جمهورية العراق
وزارة التعليم العالي
والبحث العلمي
جامعة بغداد

موسوعة الحياة

Life Encyclopedia

استاذ دكتورة

زهرة محمود الخفاجي

معهد الهندسة الوراثية والتقنيات الحيوية

للدراسات العليا

مراجعة :

الاستاذ الدكتور : **مؤيد احمد يونس**

2016

الجزء الثالث

P-Z

Pathogenesis – targeted Antibiotics
Pathogenicity Islands
Pathogenicity Islets
Patulin
Pea Allergy
Peach Allergy
Peanut Allergy
Pearson Syndrome
Peat Cultures
Pecan Nut Allergy
Pectinases
Pediococcin
Pediococcin A
Pekilo Protein
Peletons
Pellets
Pellicles
Penetrometer
Penicillin Allergy
Penicillin Amidase
Penicillinases
Penicillins
Penicilloic Acid
Peplomers
Pepstatin A
Pepstatins
Peptic Ulcers
Peptide Antibiotics
Peptide Bonds
Peptide Fingerprint
Peptide Nucleic Acids
Peptide Transfer
Peptidyl Transferase
Peptidyl Transferase Center
Peracetic Acid
Perforin
Perfringens Gastroenteritis
Perfusion Systems
Pericentric Inversion
Peripheral Tolerance
Periphytes
Periphyton
Periplasm
Permanganate Value
Permeability Mutants
Permissive Cells
Pernicious Anemia

P Bodies
P- type ATPases
P53 Protein
Pacemaker Enzymes
Packed Cell Volume
Packets
Packing Interactions
Palatinose
Palindromic sequences
PAM Matrix
Pan Drug Resistance
Pan Genome
Pan RNA Editing
Panallergen
Pancreozymine
Paneth Cells
Papaya Allergy
Paracolon Bacilli
Paracrine
Paralogous Genes
Paralogous Sequences
Parametrization
Paraproteins
Parasexual Cycle
Parasiteima Index
Parasitemia
Parasites
Parasitism
Paratrophy
Parenteral Nutrition
Parietal Cells
Parkinson Disease
Parsley Allergy
Partially Hydrolyzed Formulas
Particle Gun
Particulate Biosurfactants
Particulate Substrate
Passion Fruit Allergy
Passive Demethylation
Passive Immunity
Passive Transport
Passive Viremia
Pasteur Effect
Pasteurized Pickles
Pasteur-Meyerhof Reaction
Pasveer Ditch
Patatin
Patau Syndrome

Antibiotic Control
Pharmacoperones
Pharmacovigilance
Pharmafoods
Pharming
Pharmocophore
Phase Variation
Phaseolin
Phaseolin
Phaseollidin
Phasevariome
Phasing Culture
Phasmid
Phasotypes
Phellem
Phenazins
Phenocopy
Phenodin
Phenol Phytochemicals
Phenomics
Phenotypic Expression
Phenotypic Lag
Phenotypic Plasticity
Phenylketonuria
Phenylmethylsulfonyl Fluoride
Phenytoin
Pheromonal Resuscitation Promoting Factor
Pheromones
Phloridzin
Phoneme
Phoenix dactylifera L
Phosphatidylethanolamine
Phosphobacterin
Phosphoproteome
Phosphoproteomics
Phosphorescence
Phosphorylases
Phosphotransferase System
Photoactive Bacteria
Photoautolithotrophs
Photoautotrophy
Photobioreactors
Photobleaching
Photodamage
Photodynamic Treatment
Photoexcitation

Peroxisomal Disorders
Peroxisomes
Peroxygens
Persistent Cow’s Milk Allergy
Persistent Pesticides
Personal Metabolic Rates
Personalized Medicine
Petite Colonies
Petro – proteins
Petrochemicals
Petrol Tree
Petroleum Microbiology
Pexin
Peyer's Patches
Pfizer's Rule of Five
pH Auxostat
pH Luorins
pH Probes
Phage Conversion
Phage Inhibitory Media
Phage Insensitive Strains
Phage Plaques
Phage Resistance
Phage Resistance Media
Phage- Resistant Medium
Phage Resistant Starters
Phage Sensitivity
Phage Tolerant Strains
Phagmid
Phagocytic Index
Phagocytosis
Phagolysosomes
Phagosome
Phagotrophy
Phalloidin
Pharamocology
Pharma Clothes
Pharma Foods
Pharmaceutical Chaperones
Pharmacological Chaperones
Pharmaceutical Yeasts
Pharmacoepidemiology
Pharmacogenetics
Pharmacogenomics
Pharmacogonosy
Pharmacoinformatics
Pharmacological

Phytohaemagglutinin
Phytohormones
Phytokinins
Phytol
Phytomedicine
Phytoncides
Phytopathogenic Elicitor Proteins
Phytoplanktons
Phytoremediation
Phytosterolemia
Phytotherapy
Phytotoxins
Phototoxicity
Pickles Allergy
Picotechnology
Pie Chart
Piezophiles
Pigmented Mycelia
Pigments
Pilot Fermenters
Pilot Production
Pimarcin
Pine Nut Allergy
Pineapple Allergy
Pink Yeasts
Pinocytosis
Pinosomes
piRNAs
Pisatin
Pisciculture
Pistachio Allergy
Pitavastatin
Pituitary Dwarfism
Placenta
Plaice Allergy
Plain Yoghurt
Planktons
Plant – incorporated Protectants
Plant Acids
Plant Anti – yeast Compounds
Plant Antibiotics
Plant Bioplastics
Plant Bioreactors
Plant Biotechnology
Plant Cell Fermenters
Plant Cell Immobilization

Photoinhibition
Photoirritation
Photolithotrophs
Photolyase
Photoorganotrophs
Photoperiodism
Photophosphorylation
Photoreactivation
Photosensitization
Photosensitizers
Photosensors
Photosynthates
Photosynthesis
Phototactic Separation
Phototaxis
Phototherapy
Phototrophic Bacteria
Phototropism
Phycobilins
Phycobiliproteins
Phycobilisomes
Phycobiont
Phycocolloids
Phycoerythrin
Phycomycetes
Phycotoxines
Phylogenetics
Phylogram
Physical Environment
Physical Maps
Physical Mutagens
Physical Stresses
Physioinformatics
Physiological Networks
Physiological Plasticity
Physiological Provocation Patch Test
Physiological Saline
Physiome
Physiotherapy
Phytane
Phytase
Phytin
Phytoalexins
Phytoantibodies
Phytoanticipins
Phytochelatins
Phytoestrogens

Polycistronic mRNA
Polycomb Proteins
Polydipsia
Polyenes
Polyenization
Polyethylene Glycol
Polyfructose
Polygenic Characters
Polygenic Diseases
Polyglutamine Disease
Polyketides
Polylactides
Polymerase Chain Reaction
Polymers
Polymorphic Changes
Polymorphonuclear Cells
Polymyxins
Polyol
Polyphagia
Polypharmacy
Polyphasic Taxonomy
Polyplexes
Polyploid
Polyribosomes
Polysomes
Polytherapy
Polytomy
Polytran
Polytrophs
Polyunsaturated Fatty Acids
Polyuria
Pomegranate Allergy
Pompe Disease
Poppy Seeds Allergy
Population Bottleneck
Population Epigenetics
Population Genomics
Porins
Pork - cat Syndrome
Porphyria
Porphyrins
Position Effect
Positional Signals
Post – Pasteurization Contamination
Post – translational Modifications
Post Growth Biocatalysis

Plant Flavours
Plant Growth Regulators
Plant Hydrocarbons
Plant Immunotechnology
Plant Metabolites
Plant Phytotoxic Compounds
Plant Secondary Metabolites
Plant Tumor Cells
Plantaricin A
Plantaricin W
Plaque Forming Unit
Plasma Cell Neoplasma
Plasmacytoid
Plasmid Copy Number
Plasmid Amplification
Copy Number Plasmid
Plasmid Curing
Plasmin
Plasmodium
Plasmogamy
Plasmogenes
Plasmolysates
Plasmolysis
Plastocyanin
Plastocyanin
Plastome
Plate Count Method
Pleiotropic Mutations
Pleomorphism
PLFAs
Plug Flow Reactor
Plum Allergy
Pluripotent Stem Cells
Pneumatic Fermenters
Pneumoallergen
Point Mutation
Poisson Zerose
Pokeweed Mitogen
Polarographic Electrodes
Pollen – food Allergy
Pollinosis
Pollution Cleanup
Pollution Control
Poly A
Poly Breeding
Polyadenylation
Polyamines
Polycationic Antibiotics

Prick – to- prick Test
Primary Cells
Primary Degradation
Primary Genes
Primary Metabolism
Primary Metabolites
Primary Metabolome
Primary Mycotoxicosis
Primary Production
Primary Stock Cultures
Primase
Prion
Pristane
Probe
Probion
Probiosis
Probiotic Cheese
Probiotic Cocktails
Probiotic Foods
Probiotic Ice Creams
Probiotic Meat
Probiotic Relieves
Probiotic Youghrt
Probiotics
Probiotics Characters
Procarcinogen
Processed Genes
Prochymosin
Prodrug
Product Recovery
Production Fermenters
Production Phase
Production Rate
Productivity
Proenzyme
Programmed Cell Death
Programmed Genome
Proinsulin
Prokanyotic Glycoconjugates
Prokaryotae
Prokaryotes
Prokaryotic Cell Cycle
Prolactin
Prolamines
Prolinemia
Prolonged Breast Fed Disorders
Promoter

Post Growth Biocatalysis
Post-acidification
Postgenomic Era
Postmenopausal Symptoms
Postreplication Repair
Post-transcriptional Gene Silencing
Post-translational Modifications
Potato Allergy
Potato Liquor
Potential Epimutagens
Potentially Hazardous Foods
Potentiometric Probes
Pour Plate Method
Power Number
ppGpp
Prader-Willi Syndrome
Praestol
Praestol
Prausnitz – Kustner Test
Pravastatin
Pre – plasmolysis
Prebiotic Foods
Prebiotics
Precision Medicine
Preconditioning
Precursors
Predation
Predators
Prednisolone
Prefoldins
Pregrowth
Premutation Carriers
Prenatal Diagnosis
Preproinsulin
Preprotoxin
Preservatives
Presistors
Prespore
Prestarvation Factors
Prestarvation Genes
Prestarvation Responses
Preterm Infants Infections
Pretreatments
Prey – predator Relationships
Pribnow Box

Protein Threading
Protein-protein Interaction
Proteins
Proteoliposomes
Proteolytic Microorganisms
Proteome
Proteopathy Diseases
Proteose Peptone
Proteostasis
Protescins
Protista
Protists
Protoctista
Proton Motive Force
Proton Pumps
Proton Translocator
Protonix
Protonophores
Protooncogenes
Protoplast Cultures
Protoplast Fusion
Protoplasts
Prototrophy
Provocation Diet
Provocation Test
Proximal Promoter
Pruteen
Pseudo – food Allergy
Pseudo – respiration
Pseudo Amino Acids
Pseudo Suspended Cells
Pseudo Vegetable Oils
Pseudoexons
Pseudogenes
Pseudohyphal Growth
Pseudomicrobes
Pseudomycelium
Pseudoplastic Fluids
Pseudoreversion Mutants
Pseudostationary Phase
Pseudoreversion
Pseudouridine Ψ
Pseudoviruse
P-site
Psychological Pathogenesis
Psychopathology
Psychosis
Psychrophiles

Promoter Elements
Promoter Escape
Promoter Prediction
Promutagens
Pronase
Proof Reading
Propagules
Propeller Twist Angle
Prophage
Prophylactic Defense
Prophylaxis
Proproteins
Prorenin
Prostaglandins
Protamines
Protanopia
Protease Inhibitors
Proteases
Proteasomes
Protected Fermentations
Protective Agents
Protective Cultures
Protective Foods
Protein – in – protein
Protein – Induced Deformability
Protein Adducts
Protein Based Fat Replacers
Protein Bioengineering
Protein Blotting
Protein Complexes
Protein Data Bank
Protein Efficiency Ratio
Protein Engineering
Protein Expression
Protein Folding
Protein Functional Diversity
Protein Immunoblot
Protein Introns
Protein Kinases
Protein Molecular Design
Protein Replacement Therapy
Protein Ribbon Structure
Protein Secondary Structures
Protein Signature
Protein Targeting

Pyknosis
Pyoverdine
Pyrethins
Pyrexia
Pyrheliometer
Pyrogenicity
Pyrolysates
Pyrosequencing
Pyrrolnitrin
Pyrrolysine
Pyruvate – format Lyase System

Psychrotolerants
Psychrotrophs
PubMed
Pullulan
Pulmonary Surfactant
Pumpkin Seeds Allergy
Pure Cultures
Purine Nucleotides
Purity Equivalent
Puromycin Sensitive Site
Putative Gene
Putative Proteins
Putrescine

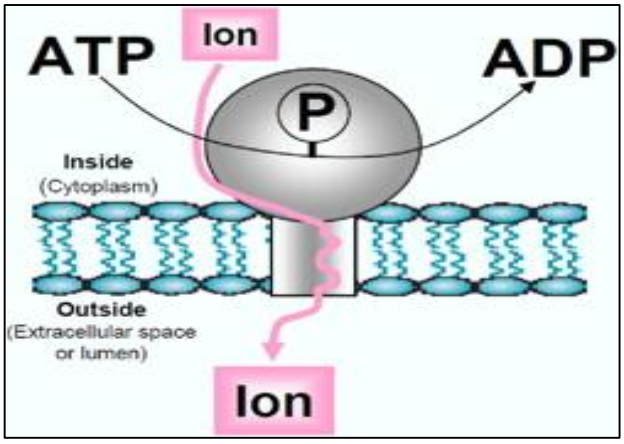
: P Bodies

احد مكونات الخلايا حقيقية النواة يوجد في السايتوبلازم تسمى Processing Bodies وله مسميات اخرى ، يحوي العديد من الانزيمات المسئولة عن تفكيك وانقلاب mRNA ، توجد في الفقريات واللافقريات والنباتات والخمائر . وهي بمثابة اجسام محاطة باغشية مسئولة عن تفكيك mRNA التي تبدأ بازالة Cap (Decapping) ثم ازالة متعددات الادنين Deadenylation ، أي انها تسيطر على عملية الترجمة بحجزها جزيئات mRNA من مكائن الترجمة . وتعمل ايضا في عمليات اسكات الجينات التي يتوسطها RNA مثل اشتراك miRNA و siRNA .

: P- type ATPases

ناقلات مكونة من سلاسل بيبتيدية متعددة تستعرض الاغشية الخلوية مكونة قناة وتحتوي السلسة على موقع للارتباط بـ ATP وموقع لتحليله . وبعض الاحيان يمكن ان تحوي على وحدات إضافية . وهذه الناقلات يمكن ان تنقل المواد باتجاهين ولكن لكل اتجاه نظامه الخاص . وتنقل الايونات الموجبة اللاعضوية مثل الايونات ثنائية التكافؤ والايونات أحادية التكافؤ والأخيرة يمكن ان تشمل البروتونات . وتنتشر في البكتريا الموجبة والسالبة لصبغة كرام وكذلك في الخلايا حقيقيات النواة . وقد توجد في بعض البكتريا أنواع من هذه الأنظمة اعتمادا على التركيز كما في *Enterococcus hirae* عند نقل النحاس .

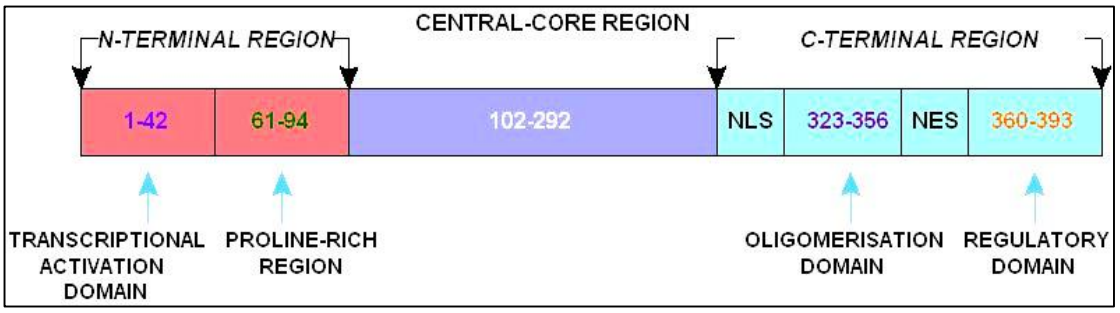
وتوجد في اللبائن أنظمة مشابهة لنقل النحاس وفقدان أنظمة نقل النحاس هذه تؤدي الى أمراض وراثية مثل Menkes Disease و Wilson's Disease والتي تشابهه الأمراض التي تحصل في الخرفان والفئران ، اذ تؤثر في نقل النحاس من الأمعاء او في خلايا الكبد .



: P_{53} Protein

بروتين يعرف ايضاً Tumor Protein P_{53} وهو عامل انتساخ في الإنسان يشفر له بالجين TP_{53} ، ويكون مهم جداً في الأحياء متعددة الخلايا . يعمل البروتين في تنظيم دورة الخلية (انظر دورة الخلية Cell Cycle) بعمله محبطاً للأورام Tumor Suppressor يشارك في منع السرطانات ، ولذلك يطلق عليه أحياناً حارس الجينوم او الجين الملاك الحارس وغيرها من التسميات وله تسميات علمية أخرى ايضا . والتسمية جاءت من كونه يسير في

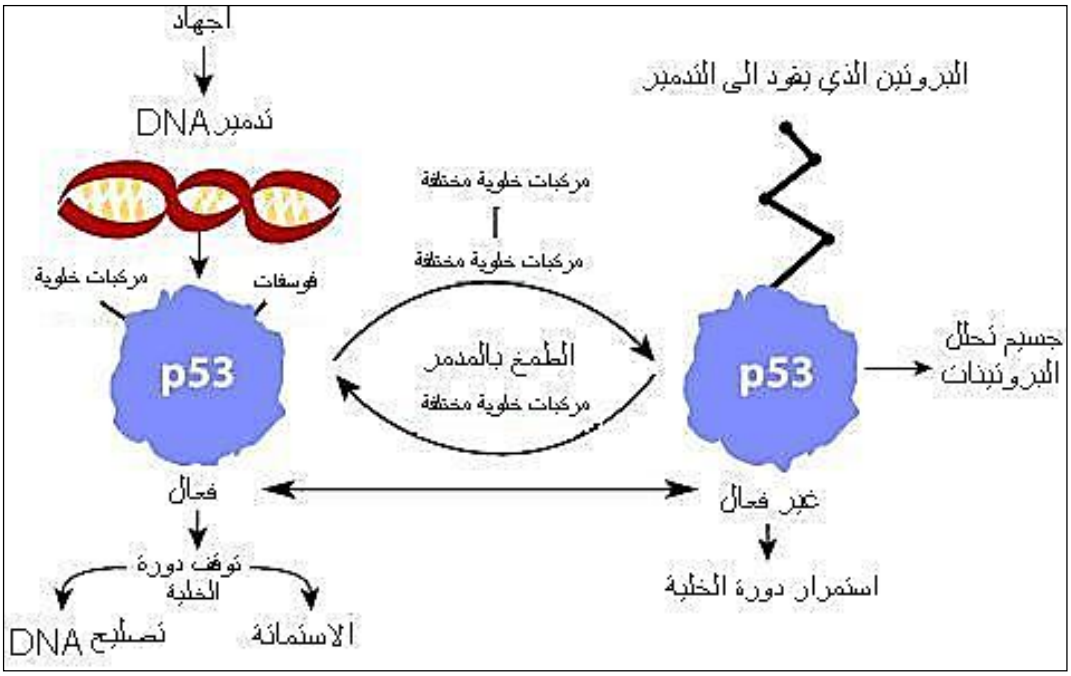
هلام الترحيل الكهربائي SDS-PAGE ووزنه 53 كيلو دالتون ولكن الحسابات وفق الحوامض الأمينية المكونة له تشير الى ان وزنه 43.7 كيلو دالتون والاختلاف يعود الى كثرة ثمالات البرولين التي تؤدي الى بطيء سيره وتظهره أثقل وهذه الملاحظة وجدت في العديد من الأحياء مثل الإنسان والقوارض والضفادع والأسماك .



والجين المشفر *TP53* الحارس للخلايا يقع على الذراع القصير للكروموسوم 17 (17p13.1) في الإنسان ، وفي الحيوانات الأخرى يختلف موقعه . يتكون البروتين من 393 حامض أميني وله سبعة أجزاء Domains معروفة التوالي من الحوامض الامينية . وللـ P_{53} عدة وظائف في الخلية منها تنشيطه للبروتينات العاملة في تصليح DNA عندما يتعرض الأخير للتلف ، ويوقف نمو الخلايا عند المرحلة G_1/S لمدة تكفي للخلايا للقيام بإصلاح موادها الوراثية ثم بعد ذلك يسمح بنمو الخلايا ، ويعمل البروتين لبدء عملية الاستماتة فيما اذا كانت عمليات إصلاح DNA لا تواكب إمكانية الخلية للإصلاح . ففي الحالة الطبيعية يكون عاطل بتأثير منظمات خاصة ولكن هناك بعض العوامل تؤدي الى فكه من المنظم ، وعندها ينشط ليقوم بإيقاف نمو الخلية الى حين الإصلاح او الدخول الى مسار الاستماتة . ولذلك فانه في الخلايا الطبيعية يكون تركيزه واطئاً حيث يعاني من عمليات التفكيك .

واذا حصل تدمير لجينه المسئول فان عملية كبح الورم تقل ، والأشخاص الذين لديهم نسخة سليمة واحدة وأخرى معطوبة تظهر عندهم بعض الأمراض ، ويمكن للجين ان يدمر بالفيروسات والكيماويات والإشعاع وبذا تكون هناك فرصة للخلايا للتحول الى خلايا سرطانية وقد وجد ان حوالي 50% من سرطانات الإنسان يكون فيها الجين TP_{53} مطفرا ويمكن استعمال P_{53} في علاج السرطانات ولكنه يؤدي الى الهرم المبكر والأفضل هو إصلاح الجين .

يكون الجين والبروتين الناتج عنه هدفاً لتأثير عدد من الكيماويات النباتية مثل الفينولات المتعددة في الأغذية التي لها تأثيرات ايجابية في معظم الأحيان ولكن هناك بعض مشتقات المواد الغذائية تؤثر بشكل سلبي في فعالية البروتين او الجين المسئول عنه . والخطوط العريضة لمشاركة البروتين في فعالية الخلية موضحة في الآتي :



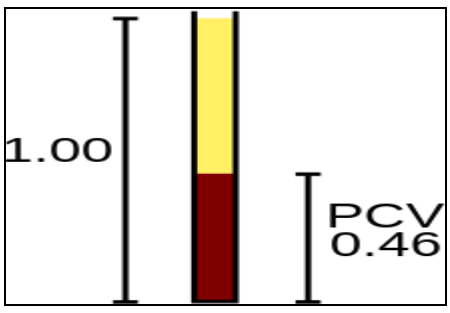
Pacemaker Enzymes الانزيمات القدوة :

الأنزيمات التي تقوم بتنظيم معدل سير مسارات معينة من الفعاليات الحيوية مثل أنزيم Phosphofructokinase المسئول عن تنظيم تأثير باستور عند إنتاج الكحول من خميرة *Saccharomyces cerevisiae* ويمكن أن يطلق على الأنزيمات التي تقع عند تفرع المسارات المتفرعة التي تكون الأساس في عمليات التنظيم والسماح لأي مسار بالاستمرار بسرعة أو التقليل من فعالياتها وفقاً لاحتياجات الخلية ، (انظر Regulatory Enzymes) .

Packed Cell Volume (PCV) حجم الخلايا المضغوط :

طريقة تستعمل لقياس نمو الخلايا في الأوساط السائلة وتستعمل لقياس نمو عالق الخلايا النباتية أو الحيوانية حين يكون تقدير أعدادها متعذر نظراً لوجود تكتلات من الخلايا الصعبة الفصل.

وباستعمال طريقة قياس الحجم الخلايا المضغوط يؤخذ حجم محدد من عالق الخلايا وتوضع في أنبوبة جهاز طرد مركزي مدرجة ثم يتم فصل الخلايا بطريقة الطرد المركزي على سرع واطئة مثل استعمال 100 دورة / دقيقة أو 200 تعجيل أرضي (g) لمدة 5 – 10 دقائق، ويقاس حجم الخلايا المضغوطة والمفصولة ثم يعبر عن الحجم كنسبة مئوية من حجم العالق المستعمل.



Packets الجيوب :

جزء من تراكيب الاغشية الحيوية التي تكونها الاحياء المجهرية وتكون على شكل تراكيب كروية تنطمر داخلها الخلايا وحاوية على المواد المالئة ويصل قطرها الى 10 خلية او اكثر وتكون مقاومة للتدمير الآلي او العوامل الكيماوية ولا تسمح بمرور المضادات الحيوية لتصل الى الخلايا ، وربما كانت هذه التراكيب مهمة لتأقلم الخلايا مع البيئات القاسية ، ويمكن استعمال الهندسة الوراثية لغرض تغيير التراكيب التي تتجمع فيها الخلايا لاستعمالها في المفاعلات الحيوية التي يكون الجريان فيها سريع ، او التي يحدث فيها تذبذب كبير في الظروف مثل الحرارة والأرقام الهيدروجينية لتوفير وسائل تساعد في زيادة إنتاجية التصنيع الحيوية .

Packing Interactions تداخلات التراص :

تحويرات تجرى على البروتينات لغرض زيادة ثبوتها، اذ وجد أن إحلال بعض الحوامض الأمينية محل الأخرى يمكن أن تؤدي إلى زيادة تراص وثبوت البروتينات، وذلك لأن إبدال الحوامض الأمينية بحوامض أمينية أخرى يؤدي إلى تداخلات جديدة تؤثر بدورها في طوي تواليات البروتين وقد جاءت هذه الدراسات من تتبع تحول البروتينات المشتقة من الأحياء المحبة لحرارة متوسطة Mesophiles إلى Thermophiles، وقد وجد أن هناك خمسة حوامض أمينية يمكن أن يجرى استبدالها دون أن تؤثر في نوع طوي نواليات البروتين وهي :

Alanine	→	Glycine
Alanine	→	Serine
Treonine	→	Serine
Arginine	→	Lysine
Asparagine	→	Glutamic acid

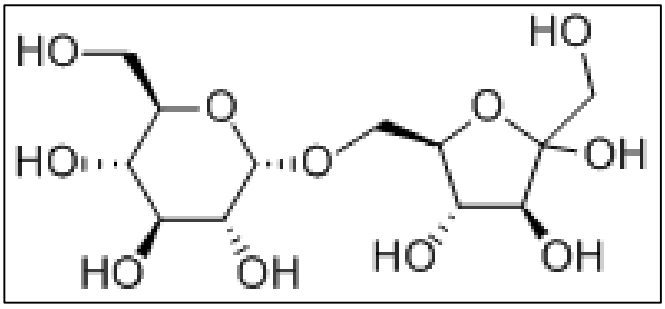
وعلى العموم فإن عمليات الإبدال هذه أو غيرها تؤدي إلى ثبوت البروتينات إذا توفرت فيها بعض الشروط منها :

- أن تكون السلاسل الجانبية للحامض الأميني المستبدل مشابه للحامض الأميني الذي حل مكانه.
- أن لا تؤدي عمليات الإبدال إلى تغير التوزيع الحجمي والفراغي للعمود الفقري لجزيئة البروتين.
- أن لا يكون هناك تغيير كبير في حجم البروتين الناتج فمثلاً يمكن أن يحل الالنين مكان الكلايسين ولكن لا يمكن أن يحل التربتوفان محل الكلايسين.

وعليه فإن هذه التقنيات يمكن أن تتم باستعمال طرق التطفير الموجه Site Directed Mutagenesis مما يؤدي إلى إنتاج بروتينات متراصة ثابتة تجاه الظروف المتطرفة خاصة الحرارة.

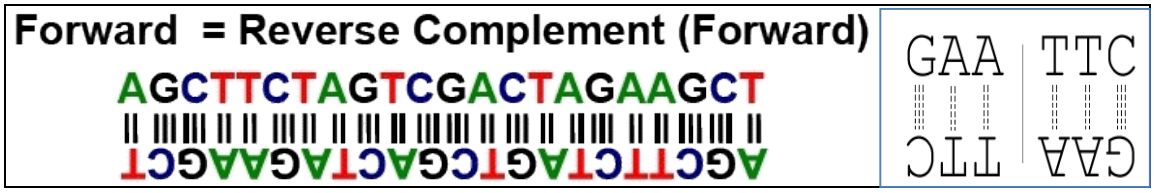
Palatinose :

سكر ثنائي يخلق انزيميا من السكروز وهذه التسمية التجارية له وله مسميات اخرى ، والاسم الكيماوي Isomaltose (6-O-α-D-glucopyranosyl -D-fructose) . في الطبيعة يكون احد مكونات العسل وسكر القصب ، له طعم حلو ، يتايض ببطيء لذا يعطي طاقة على مدى طويل ، يساعد في حرق الدهون ، لا يمتص الماء بسهولة لذا يطيل مدة صلاحية المنتوجات الحاوية عليه ويقاوم التخمر



Palindromic Sequences التواليات المتناظرة :

تواليات تكون متناظرة كما في الشكل :



PAM Matrix :

مصفوفات **Point Accepted Mutation** أنشأت من قبل العالمة M. Dayhoff ولذلك تدعى بعض الأحيان باسمها، اذ صنفت اصطفافات 71 مجموعة من تواليات بروتينية متقاربة جدا، ثم أنشأت بعد ذلك مصفوفات أخرى من PAM اعتمادا على الانفراج او الابتعاد التطوري Evolutionary Divergence بين التواليات من العنقود Cluster او المجموعة نفسها. وتمثل الوحدة الواحدة في هذه المصفوفات 1% من التغيير في مواقع الحوامض الامينية.

يتضمن بناء المصفوفة PAM1 من الاصطفاف الكامل على طول التواليات ومن ثم بناء أشجار العلاقات التطورية، ثم تشتق درجة PAM لأزواج معينة من الحوامض الامينية من عملية الخطوات المتعددة المتضمنة حساب التطفر النسبي الذي يمثل عدد التغييرات الحاصلة نتيجة الطفرات في التوالي الأصلي (الجد المشترك) لثمالة الحامض الاميني مقسوما على عدد ثمالات الحامض الحاصلة في عملية الاصطفاف ثم تعديل تكرار استبدال الثمالة المتوقعة من الصدفة العشوائية وتحويل الأرقام الناتجة الى قيم لوغاريتمية للأساس 10 لقيم الطفرات المعدلة مقسومة على تكرار الثمالة المعنية، وتقرب القيم الناتجة الى اقرب عدد صحيح وتدخل في مصفوفة الاستبدال التي تعكس الاحتمال الأرجح لاستبدال الحوامض الامينية، وبذلك تنتهي عملية حساب درجة اللوغاريتم الشاذة Log-odds Score . وبعد تجميع كل احتمالات الاستبدال للطفرات الحاصلة للحامض الاميني تكون مصفوفة (20×20) PAM قد اكتملت.

وتشير القيم الموجبة في المصفوفة الى حدوث تكرار في الاستبدال أكثر من المتوقع بين الاستبدالات التطورية الثابتة، في حين تشير القيم او الدرجات السالبة الى حدوث الاستبدالات اقل من التكرار المتوقع. ومصفوفات PAM الأخرى ذات الأعداد المتزايدة للتواليات الأكثر تشعباً او المتباعدة من عمليات الضرب للـ PAM1 فمثلا المصفوفة

PAM80 هي ناتج حاصل ضرب المصفوفة PAM1 في نفسها ثمانين مرة . ووضعت القيم الموضحة في الجدول الاتي :

مصفوفة PAM	% معدل الطفرات المشاهدة	% تماثل التواليات
0	0	100
1	1	99
30	25	75
80	50	50
110	40	60
200	75	25
250	80	20

ويلاحظ من الجدول ان مصفوفة PAM250 تناظر 20% من تطابق الحوامض الامينية او تمثل حصول 250 طفرة لكل 100 ثمالة ولذلك تستخدم للتواليات المتشعبة او المنفرجة ، في حين ان مصفوفات PAM ذات الأرقام الواطئة هي الأكثر ملائمة لاصطفاف التواليات ذات العلاقة القريبة. ويوضح الشكل التالي القيم المستنتجة لمصفوفة PAM250 لاستبدال الحوامض الامينية.

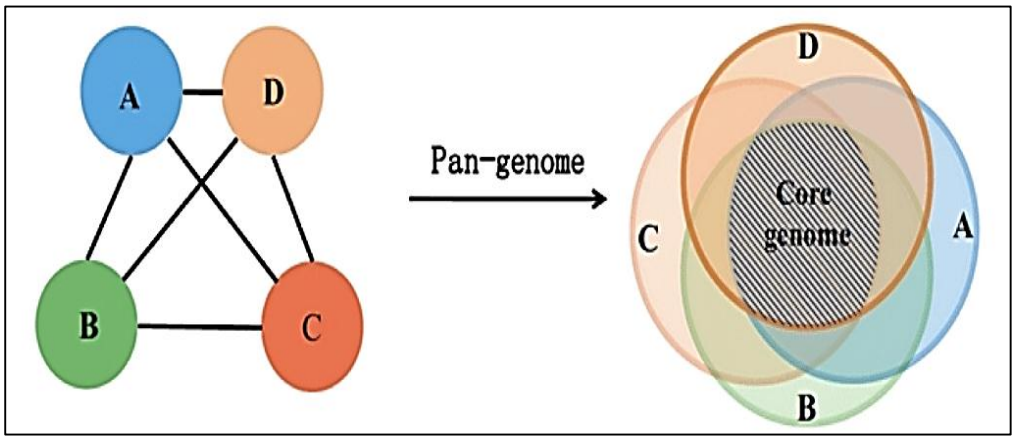
C	12																			
S	0	2																		
T	-2	1	3																	
P	-3	1	0	6																
A	-2	1	1	1	2															
G	-3	1	0	-1	1	5														
N	-4	1	0	-1	0	0	2													
D	-5	0	0	-1	0	1	2	4												
E	-5	0	0	-1	0	0	1	3	4											
Q	-5	-1	-1	0	0	-1	1	2	2	4										
H	-3	-1	-1	0	-1	-2	2	1	1	3	6									
R	-4	0	-1	0	-2	-3	0	-1	-1	1	2	6								
K	-5	0	0	-1	-1	-2	1	0	0	1	0	3	5							
M	-5	-2	-1	-2	-1	-3	-2	-3	-2	-1	-2	0	0	6						
I	-2	-1	0	-2	-1	-3	-2	-2	-2	-2	-2	-2	-2	2	5					
L	-6	-3	-2	-3	-2	-4	-3	-4	-3	-2	-2	-3	-2	4	2	6				
V	-2	-1	0	-1	0	-1	-2	-2	-2	-2	-2	-2	-2	2	4	2	4			
F	-4	-3	-3	-5	-4	-5	-4	-6	-5	-5	-2	-4	-5	0	1	2	-1	9		
Y	0	-3	-3	-5	-3	-5	-2	-4	-4	-4	0	-4	-4	-2	-1	-1	-2	7	10	
W	-6	-2	-5	-6	-5	-7	-4	-7	-7	-5	-3	2	-3	-4	-5	-2	-6	0	0	17
	C	S	T	P	A	G	N	D	E	Q	H	R	K	M	I	L	V	F	Y	W

: Pan Drug Resistance

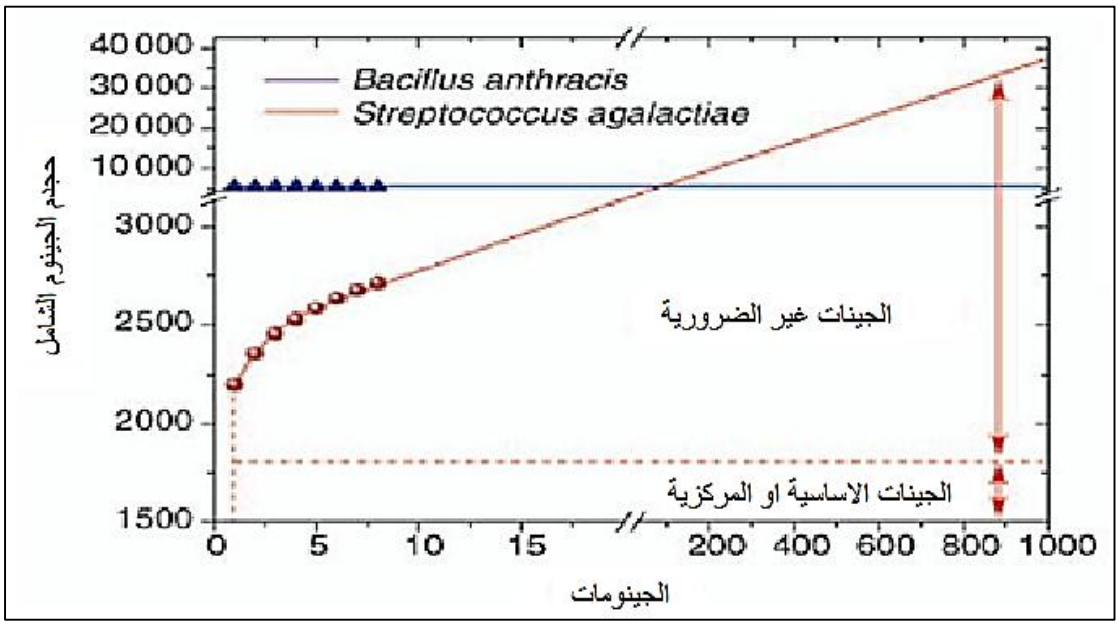
المقاومة التي تظهرها الاحياء لكل المضادات المتوفرة تجاريا تقريبا او المضادات الميكروبية قيد الاستعمال ، وتكون خاصة بكل بكتريا .

Pan Genome الجينوم الشامل :

مجمع لكل الجينات في النوع اي انه يضم الجينوم المركزي مع الجينوم غير الضروري ويسمى ايضا Supra-Genome يحوي كل الجينات الموجودة في الانواع العائدة الى جنس واحد ، ويطبق في البكتريا والاركيا .



فهو يمثل مجمع لكل الجينات الموجودة في السلالات المختلفة الموجودة في الانواع فهو مجمع واتحاد للجينات . ومن هنا يتضح ان الاستمرار في تحديد تواليات سلالات مختلفة للنوع تساعد في اكتشاف جينات جديدة او عدم ظهور جينات كانت موجودة في سلالات سبق تحديد تواليها ، لذلك كان من الأفضل استعمال الجينوم الشامل لوصف النوع كما موضح في الشكل التالي لبعض البكتريا.



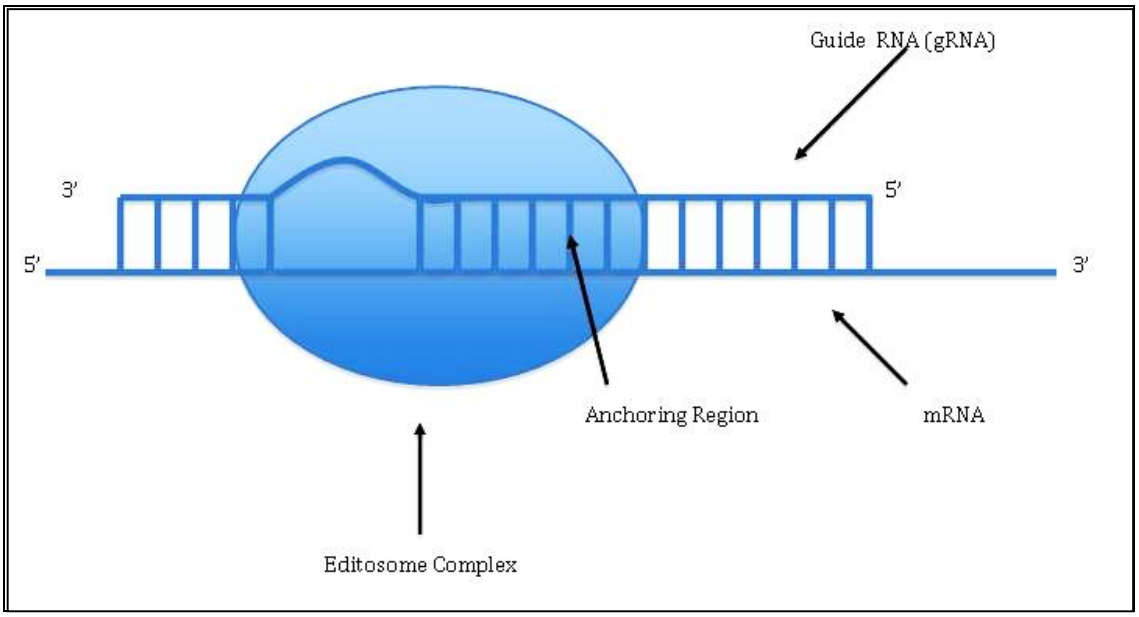
والملاحظ انه عند تحديد تواليات جينومات بعض الأحياء ان هناك زيادة في أعداد الجينات وهذه تدعى الجينوم الشامل المفتوح وتمثل حالة إضافة تواليات جديدة عند تحديد تواليات سلالات جديدة اي ان الإضافة ستكون للجينوم الشامل والمركزي. وتوجد في الأنواع التي تستعمر بيئات متعددة ومختلفة ولها طرق متعددة لتبادل المواد الوراثية ومنها على سبيل المثال لا الحصر المسبحيات الكروية Streptococci ، *Escherichia coli* ، *Helicobacter pylori* ، *Salmonella* ومكورات السحاية Meningococci . في حين انه في بعض

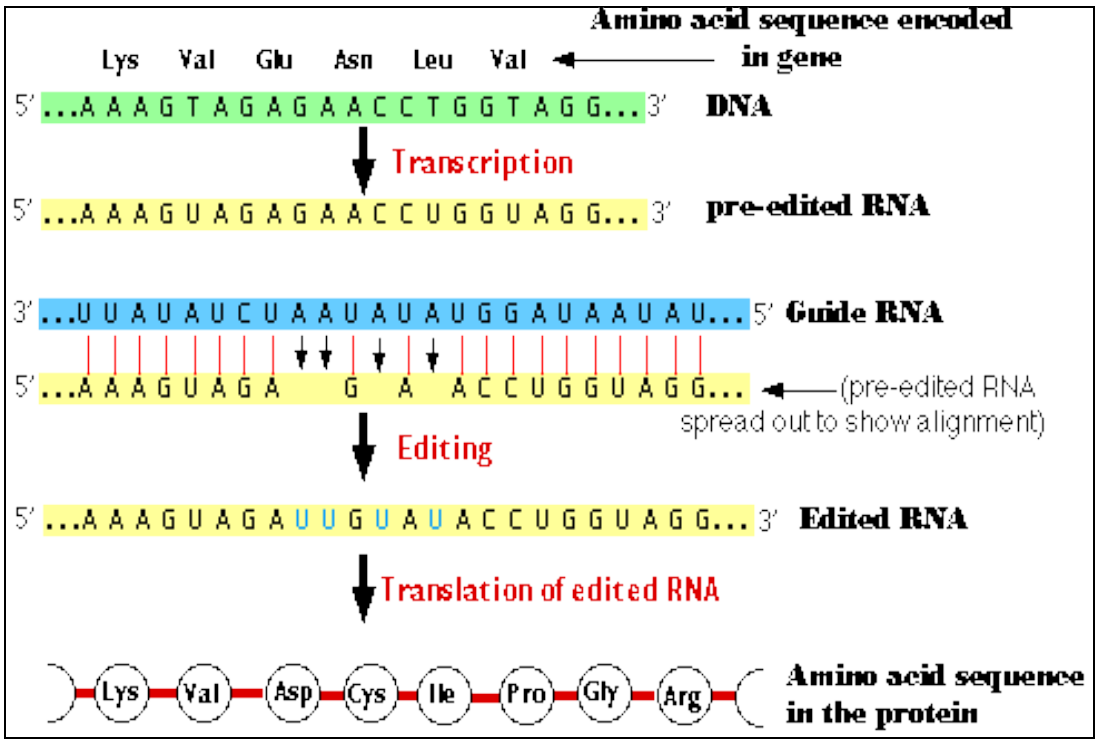
الأنواع المحددة مثل *Bacillus anthracis* لا تزداد الأعداد وانما توقفت عند عدد محدد بعد تحديد توالي 4 سلالات ومثل هذا يطلق عليه الجينوم الشامل المغلق، ويعد الجينوم مغلقا اذا كان ثبوته اقل من 20-35%. وتوجد هذه في الأنواع التي تعيش في بيئات معزولة ولها قابليات محدودة لاستقبال الجينات من الخارج كما في بكتريا الجمرة الخبيثة المذكورة تواً وكذلك بكتريا السل *Mycobacterium tuberculosis* و *Chlamydia trachomatis* ولعل أفضل الأمثلة عليها البكتريا *Buchnera aphidicola* التي تكون في حالة تعايشية مع المن Aphids وهذه لم يحصل تغيير او إعادة ترتيب لجينوماتها ولم تفقد او تكتسب مواد وراثية على مدى 50 مليون سنة الماضية كما تشير الدراسات الخاصة بها لذلك يعد جينومها من النوع الثابت بشكل كبير.

وتتبع الأحياء استراتيجيات مختلفة في توزيع جيناتها بين الجينوم المركزي والعام، فمثلا الجنس *Streptomyces* ذا المحتوى العالي من GC والمهم من عدة نواحي تمتلك خلاياه جينوما عاما يتراوح بين 8-10 ميكاقاعدة، ويمثل الجينوم المركزي 5-6 ميكاقاعدة حاوية على الجينات الأساسية اما الباقي فهي الأطراف التي تعاني من تغييرات كبيرة، هذه المناطق تمتلك بحدود 10^5 جين لإنتاج مواد الايض الثانوي، كما ان بعض جينات الايض الثانوي تقع على البلازميدات البعض منها بلازميدات مفتوحة توجد في خلايا الجنس، وهذا التوزيع يعطى لأفراد الجنس مرونة واسعة كبيرة في إنتاج مواد مختلفة التي يمتاز بها الجنس.

: Pan RNA Editing

عمليات التحوير الكثيرة التي تجري على قواعد RNA بعد الانتساخ وقد تجري على mRNA الناضج . وهذا التحرير يشمل جزء كبير من الجزيئة . وتساعد في هذه العملية جزيئات gRNA في حالة آلية الحذف او الاقحام ، وفيها تزدوج gRNA مع المنطقة المراد تغييرها لتكون جسيم التحرير Editosome وتؤدي الجزيئات الناتجة الى تغيير الحامض الاميني المتوقع .





Panallergen محسس عام :

بروتين يسبب الحساسية الغذائية وهو شائع الوجود في النباتات او الحيوانات وتكون له حواتم ثابتة بتوالي معين التي تتفاعل مع الأجسام المضادة الخاصة بالحساسية IgE . ومن الأمثلة على المحسسات العامة البروفلين (انظر بروفلين Profilin) الذي يوجد في العائلة النجيلية مثل الحنطة والشعير وغيرها ويوجد ايضاً في حبوب الطلع لبعض النباتات مما يؤدي الى تداخل او تقاطع الحساسيات لهذه المواد . ومن أهم المحسسات الأخرى الشائعة هي البروتينات الناقلة للدهون (انظر بروتين ناقل للدهون Lipid Transfer Protein) الذي يقاوم هضم البيسين وينتشر في العديد من الأغذية المشتقة من النباتات . ان وجود مثل هذه المحسسات العامة يشكل خطراً لان الشخص الحساس لمادة ما يمكن ان يكون حساساً لمادة أخرى لم يتعرض لها والتي عند استعمالها للمرة الأولى قد تؤدي الى حدوث الصدمة المناعية التي تهدد الحياة ، كما ان وجود هذه المحسسات في الكثير من الأغذية يجعل مهامة تصميم أغذية خاصة لذوي الحساسية الغذائية صعبة جداً لان ليس جميع الأغذية معروفة المحتوى الدقيق ولذلك يفضل العلاج المناعي على استعمال الحمية (انظر علاج مناعي Immunotherapy) .

Pancreozymine :

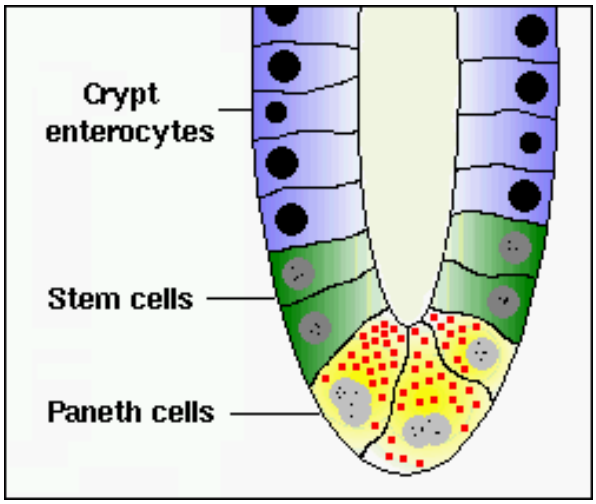
(انظر Cholecystokinin) .

Paneth Cells :

خلايا غدية طلائية لها نواة كبيرة محبة للحموضة ، توجد في قواعد Crypts of Lieberkuhn في الامعاء الدقيقة والزائدة الدودية . وهي خلايا متخصصة في الطبقة المخاطية للامعاء ، تنتج عوامل نمو وانزيمات هضم مثل Lysozyme ، Phospholipase-A2 ، α1-antitypsin و Tumor Necrosis Factor ، وببتيدات

مضادة للميكروبات مثل Cryptidins او α- defensins التي ترتبط الى اغشية البكتريا محدثة الثقوب فيها مما يؤدي الى قتلها ، لذا تعد من الحواجز المهمة ضد الميكروبات ، وتساهم في تنظيم المناعة .

وهي تجاور الخلايا الجذعية Stem Cells التي تجدد الطبقة المخاطية للامعاء وهذا يشير الى مشاركتها في تجديد الخلايا الطلائية للامعاء والحفاظ على القناة الهضمية



Papaya Allergy حساسية للبايا :

حساسية تجاه ثمار البايا *Carica papaya* او تجاه الإنزيمات المشتقة منها مثل البروماليين والبابين . تتداخل مع الحساسية للّبن النباتي كما انها تكون من مسببات متلازمة اللبن النباتي والثمار (انظر حساسية للّبن النباتي Latex Allergy ، متلازمة العصارة النباتية والفواكه Latex- Fruit Syndrome) .

: Paracolon Bacilli

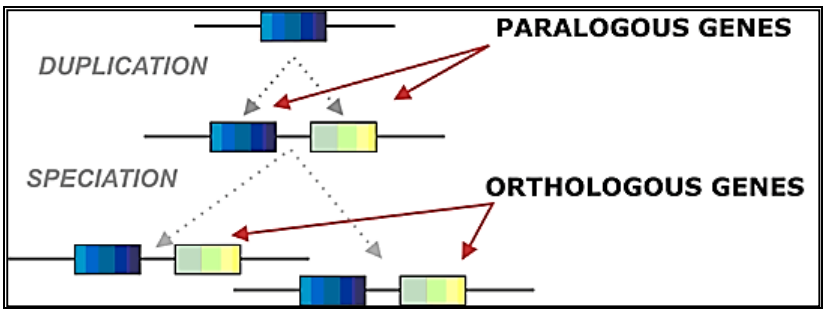
مصطلح يعني البكتريا المعوية التي لا تخمر اللاكتوز في مدة 24 – 48 ساعة بدرجة حرارة 37°م.

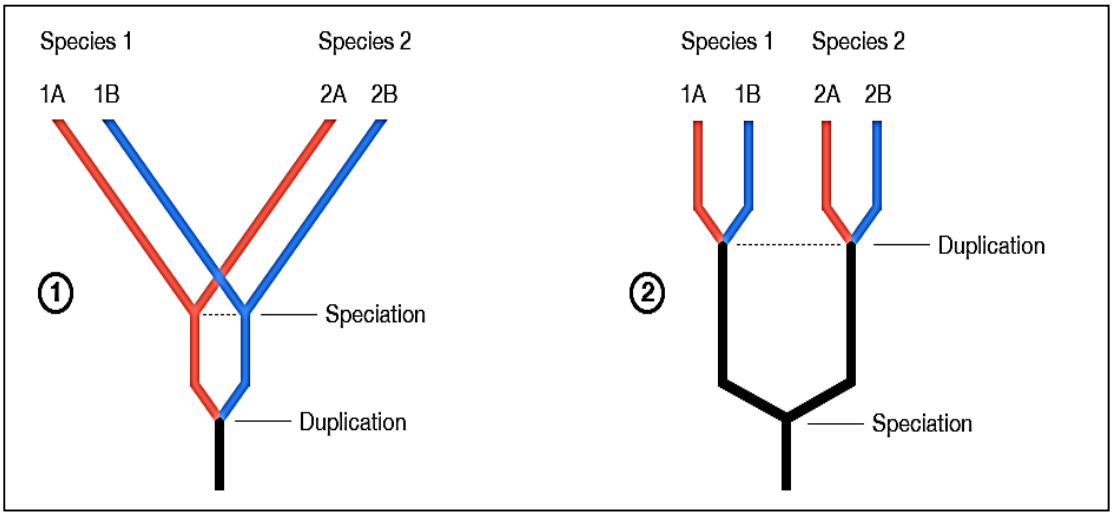
: Paracrine

تاثير الهرمونات في المناطق القريبة من الغدد التي تنتجها .

: Paralogous Genes

جينات تسمى ايضا Paralogs وهي جينات متشابهة جذريا Homologous يعني لها اصل او جد واحد ولكن انفصلت بعمليات تضاعف الجينات . فمثلا الجين G1 يتضاعف ليعطي G1A فالاثنين هما Paralogous وعادة تكون لهم الوظيفة نفسها ، ولكن ليس دائما نظرا لغياب الضغط الانتخابي على النسخة الجديدة التي تكون لها بعض الحرية لحصول الطفرات فيها واحتمال قيامها باداء وظيفة جديدة ، وعلاقات Paralogous هي علاقات بين الجينات وليست الوظائف . وهذه الجينات يمكن ان توجد في الجينوم نفسه او في جينومات مختلفة اعتمادا على طريقة تضاعفها التي حدثت قبل وبعد او تكوين وايجاد الانواع Speciation



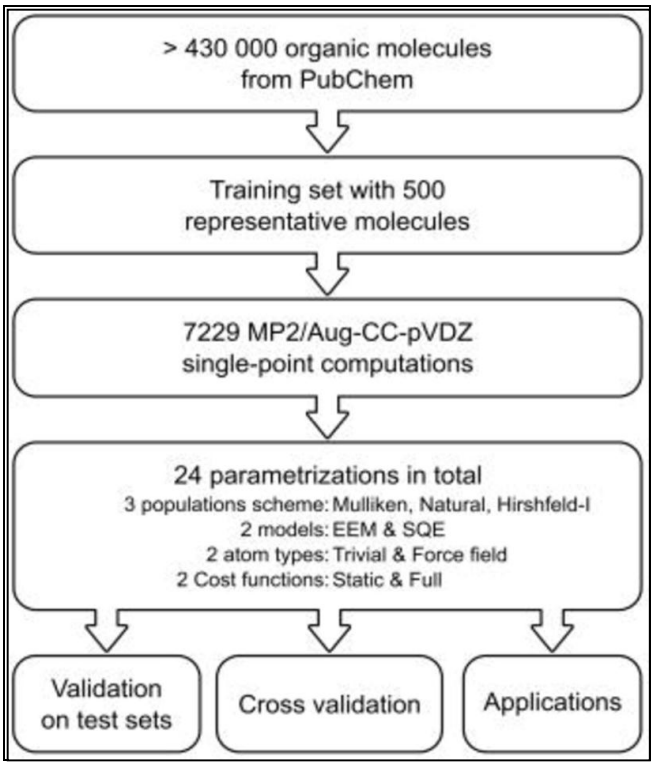


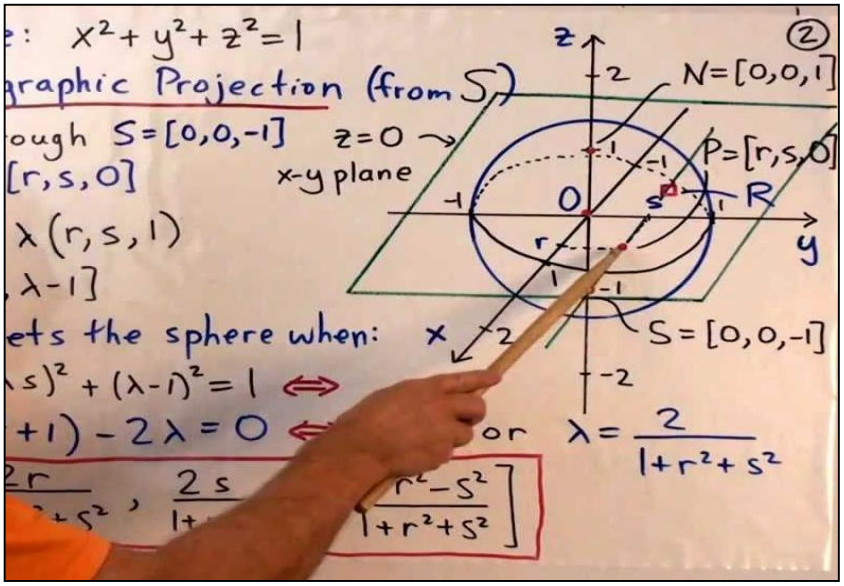
: Paralogous Sequences

تواليات خاصة من DNA تقوم بالوظيفة الحيوية نفسها في النوع نفسه ، ويعتقد انها نشأت من التضاعف وانفرجت عن التوالي الاصلي العام .

: Parametrization

عملية تحديد المؤشرات الضرورية (Parameterization) لاكمال تحديد نوعية الموديل او ابعاد الشيء Object Geometric لذا فهي وصف لمسألة او منحنى او سطح باستعمال المؤشرات وايجاد معادلات لوصفها ، فمثلا الاشكال ثلاثية الابعاد تحدد بـ (X , Y , Z) Cartesian Coordinates وغيرها.





: Paraproteins

البروتينات التي توجد في الدم فقط تنتج من حدوث السرطانات او امراض اخرى (انظر Multiple Myeloma).

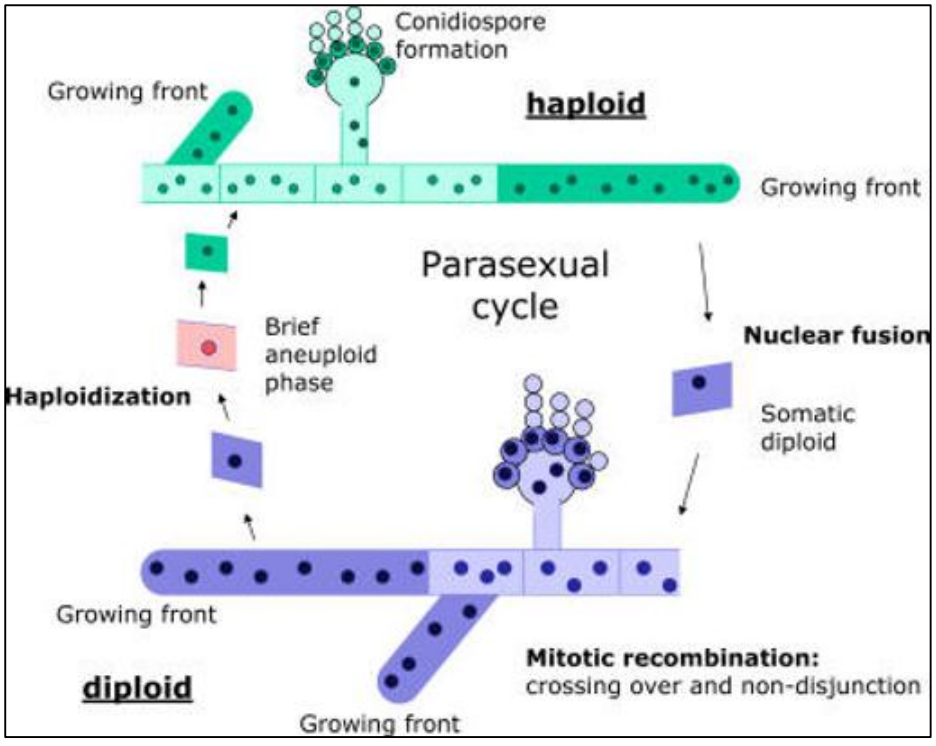
Parasexual Cycle الدورات الجنسية الشاذة :

نوع من التكاثر الشاذ يحدث في العديد من الفطريات الصناعية وكان يعتقد أنها تحدث في الفطريات الناقصة Fungi Imperfecti (التي لا تملك الطور الجنسي) ولكن وجد أنها يمكن أن توجد في العديد من الفطريات والخمائر التي تمر بالأطوار الجنسية واللاجنسية.

وهي سلسلة من الأحداث التي تشابه الدورة الجنسية التي تتحد فيها خلايا فردانية Haploid التي تكون عادة مختلفة Heterokaryon لتكوين الأنوية الثنائية (Heterozygous) والأخيرة تتجزأ لتكون خلايا فردانية مرة أخرى وعليه ففي الفطريات التي تحصل فيها الدورات الجنسية الشاذة تتكون الأنوية الفردانية من تجزأ الأنوية الثنائية بدلاً من الانقسام الاختزالي (Meiosis) ، وعمليات انعزال الجينات يمكن أن تحدث عند غياب أو خارج الأعضاء الجنسية.

وبعض الأحيان توجد الخلايا الفردانية مع الثنائية في النوع نفسه مما يشجع التعبير عن الجينات المتنحية في الخلايا الفردانية التي يمكن أن تنمو وتتكاثر بالطور الخضري كما في بعض الخمائر المهمة.

ومثل هذه الدورات تعد مفيدة ومهمة من الناحية الصناعية اذ أمكن استغلالها للحصول على سلالات منتجة جيدة وأكثر من عمليات احداث الطفرات الطبيعية ، واكتشفت لأول مرة سنة 1953 في الفطر *Aspergillus nidulans* ثم اكتشف وجودها في فطريات صناعية مهمة أخرى *Penicillium chrysogenum* و *A. niger* .



Parasitemia Index :

(انظر Parasitemia) .

Parasitemia تطفل الدم :

وجود وكمية الطفيليات في الدم وقد تكون بدون اعراض ويمكن ان تعني مفردة كمية كما في الملاريا اذ يمكن حساب عدد Plasmodia باستعمال المجهر الضوئي وشرائح خاصة ، كما يمكن استعمال PCR لقياس عدد الطفيليات في حالة الاصابة المزمنة وبذلك يكون Parasitemia Index دليل على مدى شدة المرض ، وفي حالة تطفل الدم المفرط Hyperparasitemia التي تقاس في حالة الملاريا يكون هناك اكثر من 5 % من كريات الدم الحمر حاوية على الطفيلي او وجود حوالي 250,000 / مايكرولتر .

Parasites الطفيليات :

الكائنات الحية التي تعيش على أو في أحياء أخرى تدعى المضايف، وتسفيد الطفيليات من مضايفها في الحصول على المواد الغذائية ، وقد تسبب تلف للمضايف بدرجات مختلفة تمتد من التأثيرات البسيطة لتصل إلى موت المضيف في بعض الحالات.

Parasitism التطفل :

إحدى العلاقات بين الكائنات الحية، ويمكن لبعض الأحياء حرة المعيشة استعمالها كبديل للحياة الحرة ولكن بعض الأحياء تكون مجبرة على التطفل مثل *Mycobacterium leprae* المسببة لمرض الجذام (Leprosy) لا يمكنها العيش إلا في بعض الخلايا الحقيقية النواة، ومثل هذا التطفل الإجباري يوضح اعتماد الطفيلي على عمليات الأيض والحياة للخلايا المضيفة وعليه فالطفيليات المجبرة لا يمكن أن تنمو على الأوساط المختبرية إلا في حالات خاصة.

وعندما تؤثر الطفيليات في المضيف مسببة الأمراض أو الموت يطلق عليها المرضية Pathogens وبذلك يفهم أنه ليس جميع الطفيليات مرضية وليس كل الأحياء الممرضة هي طفيليات.

Paratrophy تغذية تطفلية :

المصطلح المرادف للتطفل (انظر Parasitism) وتكون التغذية على الأحياء (انظر Biotroph).

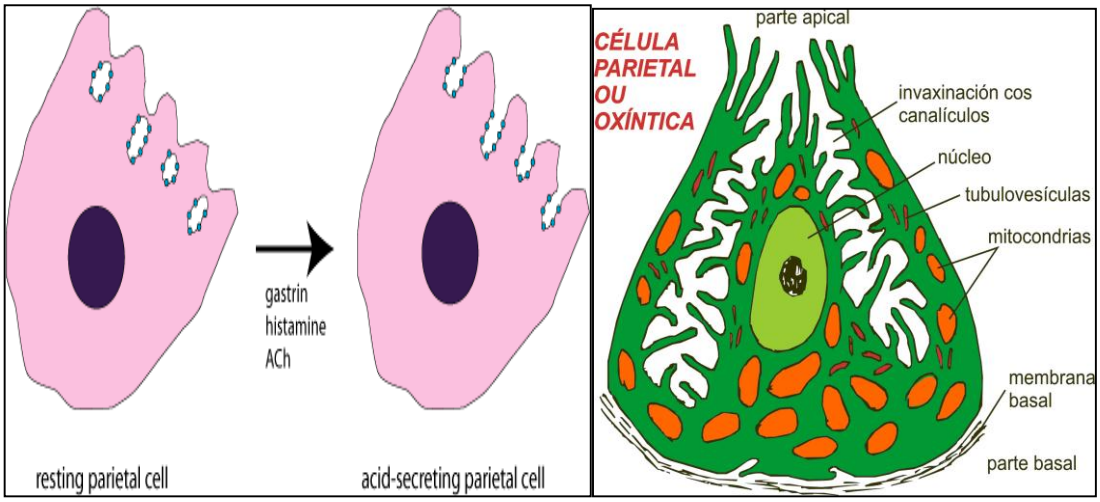
Parenteral Nutrition تغذية بالحقن :

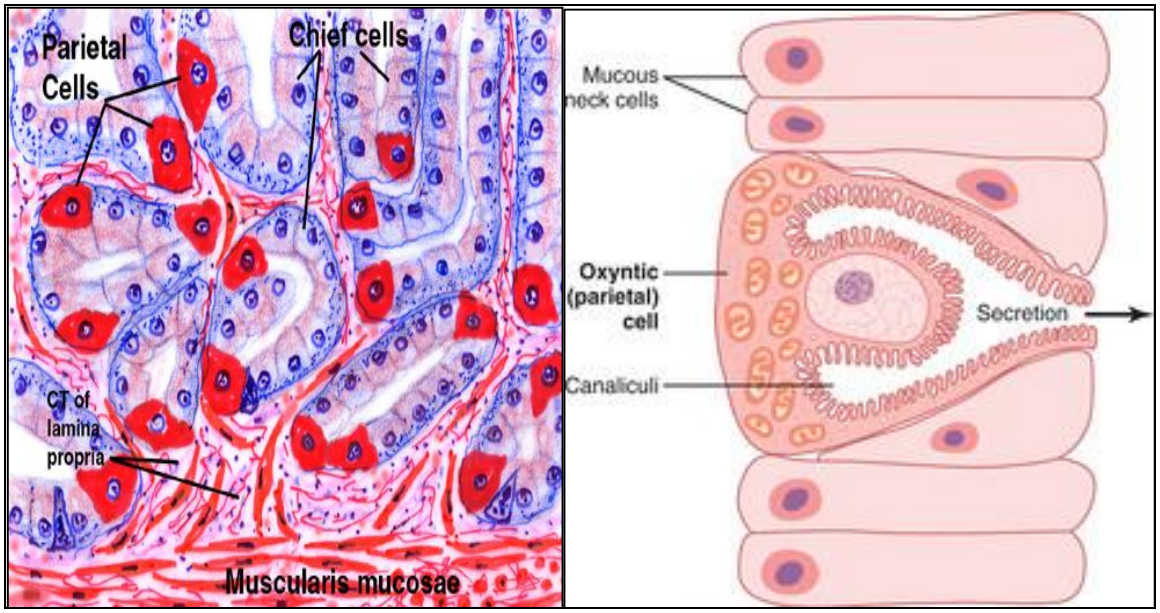
تغذية وادخال المواد بالحقن وليس عن طريق الفم او القناة الهضمية مثل الاعطاء بالوريد او داخل العضلة او تحت الجلد وفي جميع الاحوال تكون خارج الامعاء او القناة الهضمية ويجب ان تكون المواد معقمة . وفيها يزود الجسم بالكربوهيدرات والبروتينات والدهون والالكتروليتات والفيتامينات والاملاح اللازمة لبناء الانسجة والتزويد بالطاقة وغيرها من الفعاليات الفسلجية . تستعمل في حالات الاسعاف وسوء التغذية والحالات المرضية ، وعادة تكون لوقت قصير ويمكن استعمال الادوية ضمن المحاليل الغذائية التي يجب ان تكون مصممة بشكل ملائم .

Parietal Cells :

خلايا طلائية تعرف ايضا بـ Oxyntic Cells , Delomorphous Cells تفرز HCl وعوامل هضم داخلية Gastric Intrinsic Factor ، توجد في الغدد المعدية الموجودة في بطانة المعدة ، تحوي الخلايا على شبكة افراز كبيرة تسمى Canaliculi التي تنتج وتفرز HCl بطريق النقل الفعال الى وسط المعدة وتحوي على انزيم فريد H+/K+ ATPase الذي ينقل البروتون عكس التركيز الذي يصل الى 3 مليون :1 اي تركيز ايون

الهيدروجين يكون 3 ملايين مرة اعلى من تركيزه في الدم والذي يمثل اكثر انحدار في التركيز في جسم الانسان ، ينتج البروتون من تفكك الماء ، وايون الهيدروكسيل الناتج يرتبط بسرعة مع ثنائي اوكسيد الكاربون ليكون ايون البيكاربونات بتاثير انزيم Carbonic Anhydrase ، وتنقل البيكاربونات الى الخارج لتتبادل مع ايون الكلوريد وهذا يؤدي الى المد القاعدي Alkaline Tide في الدم الذي يكون خفيفا وهذه العملية تساعد في الحفاظ على الرقم الهيدروجيني داخل الخلايا ويحدث نقل لكل من الكلوريد والبوتاسيوم الى داخل Canaliculi التي تكون مهمة في افراز الحامض كمل موضح في الشكل التالي ، لذا يضخ البروتون الى الفراغ بالتبادل مع البوتاسيوم بواسطة مضخة البروتونات ويعاد تدوير البوتاسيوم وبالنتيجة يكون هناك حوالي 155 ملي مول من HCl و 15 ملي مول من KCl وقليل من NaCl . تنظم فعالياتها باشارات من الهستامين و Gastrin و Acetylcholine ، وتعتمد كمية HCl المنتجة على عدد هذه الخلايا وعندما تحفز تنتج 160 ملي مول الذي يكافيء رقم هيدروجيني 0.8يفرز الى جوف المعدة Canaliculi الذي يكون بمثابة انبعاجات غشائية مستمرة تكون Lumen للمعدة





وعند افراز الحامض تحدث تغيرات كبيرة في اغشية الخلايا وزيادة الحامض يؤدي الى امراض الجهاز الهضمي منها القرحة المعدية و Peptic Acid Diseases .

Parkinson Disease :

مرض عصبي يتصف بالارتجاف وحركات غير منضبطة ، يصيب الاشخاص في منصف العمر وكبار السن ، ويكون ناتجا او مرتبطا بتحلل Basal Ganglia في الدماغ ونقصان في الناقل العصبي Dopamine ، ويكون تطوره تدريجي ويمكن ان يبدأ بأعراض غير محسوسة . والمرض مزمن ويتطور نحو الاسوء بمرور الزمن ويكن ناتجا عن عدم قابلية خلايا الدماغ على انتاج الدوبامين .

Parsley Allergy حساسية للبقدونس :

تفاعلات مناعية تثار تجاه تناول البقدونس *Petroselinum sativum* ويسمى في العراق المعدنوس الذي يعود الى العائلة الخيمية Umbelliferae. تتداخل الحساسية مع غيرها من الحساسية لأفراد هذه العائلة .

Partially Hydrolyzed Formulas توليفات محللة جزئياً :

خلطات تحضر لمعالجة حساسية الغذاء وتعطى للرضع لغرض الحماية وليس بالضرورة ان تكون لأغراض علاجية خاصة في حالة التحسس لحليب الأبقار ، اذ ان محتوياتها يمكن ان تدرب الجهاز المناعي للمحسسات التي يمكن ان يواجها الشخص او الطفل في المستقبل . وهذه الخلطات محضرة من مواد تم تحليلها بشكل جزئي لتبقى محتفظة بصفاتها المستضدية (انظر غذاء قليل المستضدات Oligoantigenic Diet) .

Particle Gun مدفع الجزيئات :

وسيلة تستعمل للقصف الحيوي (انظر Biolistics) وفيها تقصف الخلايا مثل الخلايا النباتية بقذائف من ذرات الذهب أو التنكستن المغطاة بجزيئات DNA المراد إدخالها بسرعة كبيرة لتخترق جدران وأغشية الخلايا لتستلم من قبل المواد الوراثية للخلايا المقصوفة مضفية عليها الصفات الجديدة ويمكن أن تؤخذ الخلايا المقصوفة وتجري لها عمليات تكاثر .

: Particulate Biosurfactants

مشتتات ذات اوزان جزئيئة عالية ، قد تكون من سكريات مكوثرة متباينة تحوي على البروتينات . توجد بشكل حويصلات خارجية او تكون خلايا ميكروبية كاملة التي يمكن ان تعمل كمشتتات حيوية . الاولى تعمل توزيع للهيدروكاربونات لتساعد على قبطها من قبل الاحياء المستهلكة مثل البكتريا *Pseudomonas marginalis* و *Acinetobacter* spp التي تمتاز بتكوين حويصلات خارجية بقطر 20-50 نانومتر ولها كثافة طفوية Buoyant Density 1.158 غرام/مللتر تساعد في قبط الالكينات وهي مكونة من البروتينات والدهون الفوسفاتية والسكريات الدهنية . والنوع الثاني وهو الخلايا الكاملة مثل بعض انواع Cyanobacteria وبعض الممرضات وغيرها مثل *Arthrobacter calcoaceti* وتمتاز الخلايا بصفة كراهية الماء العالية عند سطوحها

Particulate Substrates المواد الأولية الجزئية :

المواد التي تكون بشكل جزيئات كبيرة وليست ذائبة وتستعمل في تخمرات المواد الصلبة وتنتج عادة من المواد الأولية الصلبة مثل الخشب وغيره بعد إجراء المعاملات الأولية عليها ، وعادة تجزأ المواد الكبيرة إلى جزيئات صغيرة وتعبأ في أواني مختلفة وتلقح بالأحياء المراد استعمالها، وتكون جيدة لإنتاج الأجسام الثمرية لعدد من الفطريات، كما أنها تكون ملائمة لإنتاج الأنزيمات الميكروبية الخارجية بعد أن توفر الظروف الملائمة للعملية الإنتاجية.

Passion Fruit Allergy حساسية لثمر زهرة الآلام :

حساسية ضد الأنواع التابعة لعائلة الالامينات Passifloraceae الموجودة في مصر والشام والأردن وفي العراق تسمى ورد الساعة والاسم العلمي *Passiflora incarnata* ، حساسيتها من النوع الأول يتوسطها IgE ، تتداخل بشدة مع الحساسية للّبن النباتي (انظر حساسية للّبن النباتي Latex Allergy ، Latex-fruit Syndrome) .

Passive Demethylation ازالة المثيل السلبية :

عملية ازالة مجاميع المثيل عند غياب عمليات مثيلة جديدة ، ويمكن ان تحدث بتاثير الانزيم DNMT1 بعد عدة دورات من التضاعف والتي لا ترافقها عمليات ادامة المثيلة اثناء تضاعف DNA كما يحصل عند العلاج باستعمال العقار 5-Azacytidine .

Passive Immunity المناعة السلبية :

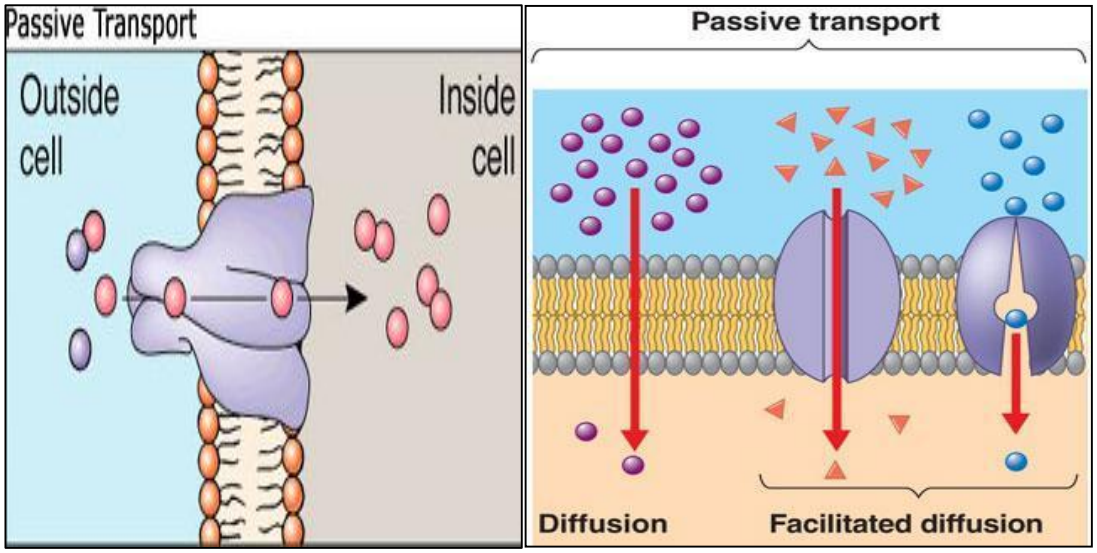
مناعة قصيرة الامد تدوم لعدة اسابيع او اشهر نتيجة ادخال الاجسام المضادة من شخص اخر ، توفر حماية آنية ولكن الجسم لا يطور ذاكرة لها ولذلك يكون المريض عرضة للاصابة بالممرض نفسه بعد مدة . ويمكن ان تحدث بشكل طبيعي كما في نقل المناعة من الام الى الجنين من خلال المشيمة التي تحدث في الحمل وينقل فيها IgG الذي يمكن ان يعبر المشيمة ، او اللبأ الذي ينقل IgM بعد الولادة . تعطى او تستعمل عندما لا يكون هناك مجال لتطوير الاستجابة المناعية للتقليل من الاعراض وكذلك في حالة الامراض المحبطة للمناعة Immunosuppression Diseases . تستعمل في حالة السل او التهاب الكبد Hepatitis او شلل الاطفال Poliomyelitis . وفيها تنقل الاجسام وحيدة النسيلة Monoclonal Antibodies .

من مخاطرها حصول تفاعلات الحساسية المفرطة وامراض المصل Serum Sickness خاصة للـ γ Globulin التي تكون من اصل بشري . ومن امثلتها اعطاء Horse Antitoxin لمعالجة Botulism ويعطى مضاد السم للاشخاص المعرضين لتناول الاغذية الملوثة . والجهات المختصة مثل FDA صرحت لبعض حالات المناعة السلبية والعلاج المناعي .

Passive Transport النقل السلبي :

حركة المواد او الجزيئات الحيوية او الذرات عبر الاغشية الخلوية كما في حالة الانتشار ، ولا تحتاج الى طاقة وهي تنشأ من نمو Entropy في النظام ، أي انه Innate Permeability نضوحية فطرية او تلقائية كصفة لغشاء الخلية ومكوناته من البروتينات والدهون ، ووجد ان الكالسيوم بتراكيز عالية يشجع النقل السلبي للكلوكوز في الامعاء ، وهناك اربعة انواع من الانتشار السلبي :

- الانتشار Diffusion وتعني حركة المواد من التركيز العالي الى المناطق ذات التركيز الواطئ الى حين تساوي التراكيز ، وفي جسم الانسان تتحرك الفضلات من مجرى الدم الى الكلى بطريقة النضح Dialysis .
- الانتشار الميسر Facilitated Diffusion وفيه يتم نقل الجزيئات الكبيرة باستعمال الحوامل خلال الاغشية الخلوية باستعمال بروتينات مطمورة في الاغشية الخلوية وبدون هذه البروتينات لا تتمكن الجزيئات الكبيرة من اختراق الاغشية ، وهي تتحرك من المناطق عالية التركيز الى المناطق واطئة التركيز وبدون الحاجة الى صرف طاقة ، ومن امثلتها نقل O_2 ، CO_2 في الحويصلات الرئوية .
- التنافذ Osmosis وهو انتقال الماء خلال الاغشية الخلوية من المناطق ذات التركيز العالي الى المناطق ذات التركيز الواطئ .
- الترشيح ويمثل حركة المواد المذابة والماء عبر الاغشية بمساعدة الضغط ، والثقوب في الاغشية هي التي تحدد حجم الجزيئات العابرة ، وبعض وظائف الكبد والكلى تعتمد على هذا النوع من الفعاليات



: Passive Viremia

(انظر Viremia) .

Pasteur Effect تأثير باستور :

تاثير يؤدي الى تثبيط عمليات تخمير السكريات تحت الظروف الهوائية، ولوحظ في أول الأمر في الخمائر لكنه وجد في أغلب الأحياء عند اختلاف ظروف التهوية وكذلك عند وجود ظروف أخرى تتعلق بالمواد المتوفرة للخلايا.

ويحدث تثبيط لتخمر السكريات عند انخفاض تركيز السكر إلى أقل من 5 ملي مول كما في خميرة *Saccharomyces cerevisiae* وتحت هذه الظروف وجد أن أنزيم Pyruvate Dehydrogenase يكون أكثر ألفة من أنزيم Pyruvate Decarboxylase لذلك يؤخذ السكر إلى مسار التنفس لتوليد الطاقة بدلاً من مسار التخمر الذي يؤدي إلى إنتاج الكحول، وتعتمد الموازنة في هذه التفاعلات على وجود أيونات المغنيسيوم وكذلك عوامل خلوية داخلية مثل الرقم الهيدروجيني الداخلي للخلايا وتوافر المركبات الوسطية C_3، C_6 الناتجة من تحلل السكر Glycolysis التي يعتمد تنظيمها على الأنزيم Phosphofructokinase وعندما يكون الأنزيم في حالة فعالية مفرطة يلاحظ أن الخلايا تستمر بالتخمر دون الاعتماد على ظروف التهوية ، ولذلك يلاحظ أن تأثير باستور يعتمد على الحالة الفسلجية للخلايا فعند نقل الخلايا الجائعة أو الكبيرة في العمر النامية بظروف هوائية إلى ظروف لا هوائية فتنشط التخمر لأنها بحاجة إلى طاقة أكبر لذلك تقوم بتخمير السكريات مباشرة ويلاحظ تأثير باستور عند قلة بعض المواد الغذائية مثل قلة مصادر النتروجين وعند هذه الظروف يقل تخمر السكريات بآلية تكمن عند الحدود الخارجية للخلايا اذ تثبط أجهزة نقل الكلوكوز أو السكر إلى حد كبير بحيث يؤدي إلى عمليات التخمر ولكن تبقى كافية لاستمرار عمليات التنفس.

وكحالة عامة يلاحظ أن خلايا خميرة *Saccharomyces* cerevisiae تحت الظروف الهوائية تكسر أو تحلل 3 – 20% من السكريات مقارنة بنسبة 25-100% من السكريات تحت الظروف اللاهوائية أو في الخلايا التي هي في حالة راحة اي الخلايا الهاجعة Resting Cells ، وبطبيعة الحال يعود هذا إلى متطلبات وحاجة الخلايا

من الطاقة، ولذلك فإن الخلايا التي هي في حالة نشاط عالي فهي تستعمل جميع الطرق الممكنة للحصول على الطاقة فهي تخلق ATP هوائياً ولا هوائياً على حد السواء اذ تتداخل العديد من العوامل للوصول إلى هذه النتيجة مثل تراكيز السكريات وتأثير كاربتري (انظر Crabtree Effect) ولكن تبقى حقيقة اختلاف مسارات الفعاليات الحيوية سارية المفعول فمثلاً خلايا *S. cerevisiae* تحت الظروف الهوائية تستهلك الحوامض الأمينية والعضوية ولا يمكن أن يحدث هذا تحت الظروف اللاهوائية لأن ذلك يعتمد على اختيار الخلايا للمصادر التي تكون معتمدة على فرق جهود الأكسدة والاختزال للمواد المستهلكة من قبل الخلايا ونواتجها .

Pasteurized Pickles الطرشي المبستر :

الخضر المحضرة بدون تخمر، وتحضر بالتحميض بالخل 0.5 – 0.6% إلى أن تصل الأرقام الهيدروجينية 3.7 ثم تعبأ وتبستر بدرجة 74°م لمدة ربع ساعة وقد لا يضاف الملح أو يضاف بنسبة لا تزيد عن 3%.

:Pasteur-Meyerhof Reaction

تفاعل او تأثير التهوية في منع عمليات تخمر السكريات التي تحدث في الخمائر (انظر Pasteur Effect) التي أقترحت أولاً من قبل باستور ثم درست بشكل مفصل من قبل مايروهوف لتحديد العلاقات الكمية في هذه التفاعلات.

Pasveer Ditch خندق باسفير :

عملية للتخلص من الفضلات خاصة فضلات الحيوانات بالأكسدة الهوائية وتسمى خنادق الأكسدة Oxidation Ditch ، وفيها تحفر خنادق ملائمة تحت بيوت الحيوانات المنتجة للفضلات، وتدخل الفضلات شبه الصلبة إلى الخندق خلال قنوات خاصة توضع في بدايتها وسائل للخلط الشديد للفضلات ثم تمر إلى الخندق وتكون بارتفاع 0.3 – 0.6 متر حيث يتم ضخ الهواء بشدة وبعد مدة تسحب الفضلات المؤكسدة من الطرف الثاني وبذلك تكون العملية عملية تفاعلات مستمرة ، ولضمان عمليات الأكسدة التامة تضاف الفضلات الجديدة بكميات قليلة مقارنة بحجم المعاملة العام وتعتمد العملية على النبيت او الفلورا الداخلية للفضلات اذ تخلط المواد الجديدة (القليلة) بالفضلات السابقة لها.

وقد تعاني هذه الطريقة من عدم إمكانية تحديد كميات الهواء اللازمة للاكسدة ولكن بالتخطيط السليم والمعرفة التامة بنوعية المواد المراد معاملتها ونوعية الأحياء التي ستقود بعمليات التحويل يمكن الوصول إلى عمليات ناجحة جداً.

Patatin بطاطين :

بروتين ذو وزن جزيئي 43 كيلو دالتون وهو احد بروتينات الخزن في البطاطا يثير الحساسية عند تناول البطاطا غير المطبوخة ، وعند حقن البروتين النقي في الجلد يؤدي الى تكوين بثرة محاطة بمنطقة حمراء . يرتبط البطاطين مع IgE اي انه يثير حساسية من النوع الأول . ويمكن ان توجد بروتينات مشابهة له منتشرة في مجموعة كبيرة من النباتات ، لذلك تؤدي الى التداخل مع حساسيات أخرى مثل الحساسية للبن النباتي (انظر حساسية للبن النباتي Latex Allergy) .

: Patau Syndrome

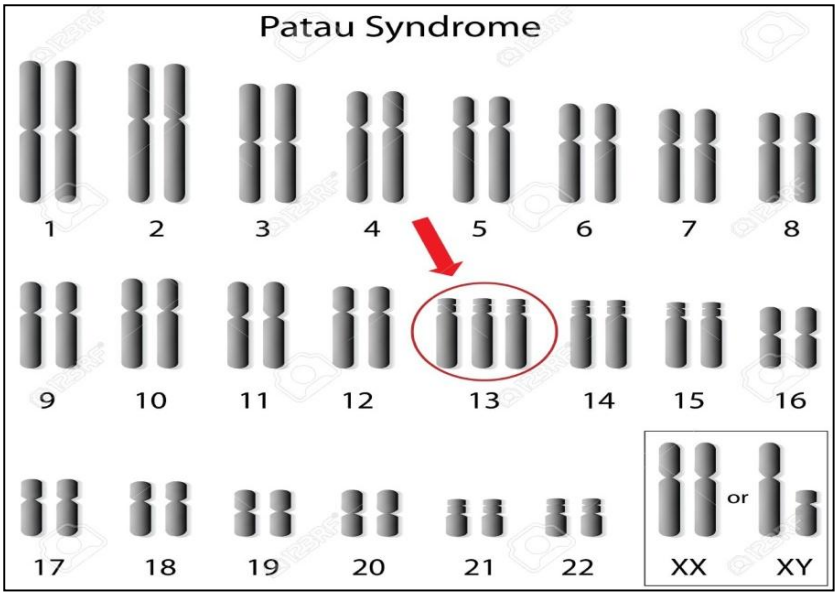
متلازمة تنتج من اضطراب الكروموسومات العددي خاصة عندما تحوي الخلايا كروموسوم 13 اضافي لذا تعرف Trisomy 13 او Trisomy D او عندما تحوي كل الخلايا على نسخة هي جزء من الكروموسوم اي حصول

Robertsonian Translocation وهذه الحالة قد تكون مستورثة ، وتحدث حالة المتلازمة الموزائيكية Mosaic Patau Syndrome عندما تكون بعض الخلايا حاوية على نسخة زائدة . لوحظت الحالة عام 1657 من قبل الفرنسي Bartholin Thomas ولكن السبب الوراثي حدد عام 1960 من قبل Klaus Patau ، وبعض الاحيان يسمى Bartholin-Patau Syndrome على اسم الاشخاص اللذين وصفوه .

واحتواء الخلية على الكروموسوم 13 كاملا ينتج من عدم الانفصال Nondisjunction للكروموسومات اثناء الانقسام الاختزالي . اما النوع الموزائيكي فيحصل نتيجة عدم الانفصال اثناء الانقسام الخيطي والحالة غير مستورثة .وزيادة المعلومات الوراثية من الكروموسوم 13 تؤثر في تطور الخلايا مؤدية الى عطب معقد في الاعضاء مثل متلازمة داون ومتلازمة ادورد Edward Syndrome (Trisomy 18) .

وتزداد الحالة عند زيادة عمر الام عند الحمل ويكون العمر المناسب للحمل 31 سنة ، وشيوع المتلازمة بين 10000:1الى 21700:1 من الولادات الحية ، وذلك لان الاجنة يمكن ان تموت اثناء الحمل وفي حالة بقائها يظهر عندهم تخلف عقلي وعدم انضباط الحركات وحالة Holoprosencephaly واضطراب في العيون فضلا عن تشوهات في الهيكل العضلي والجسم ، وحدوث امراض القلب وزيادة في عدد الاصابع والشفة المشقوقة .

معالجة الحالة تكون خاصة بكل حالة في حالة بقاء المولود حيا ومنها التدخل الجراحي والتغذية الملائمة واستعمال وسائل السمع والبصر والمساعدة في تعلم الكلام . وعادة فان 80 % من الاطفال يموتون في السنة الاولى او بعد الولادة مباشرة .



Pathogenesis – targeted Antibiotics استهداف الامراضية وعوامل الضراوة :

توجه دراسي يستهدف انتاج مضادات حيوية او ادوية ضد عوامل الضراوة التي تؤدي الى توليد الأمراض والظروف المشجعة لها مثل ظروف الإجهاد واستهدافها بدلا من القضاء على الخلايا كاملة وبذلك يمكن القضاء على البكتريا المقاومة ، وفي هذه الحالة ستكون المضادات المستعملة مختلفة عن المضادات التقليدية ومن ثم لا تنشأ المقاومة . كما انها لا تشكل ضغطا انتخابيا يؤدي في النهاية الى تطور المقاومة اذ سيكون مؤثرا في الاحياء الممرضة فقط . وتستهدف مشاريع دراسة تواليات الجينومات التعرف على المناطق المسئولة عن الامراضية وعوامل الضراوة .

وفي دراسات لجامعة بغداد امكن تصميم وايجاد بعض المثبطات لعوامل تكوين الاغشية الحيوية Biofilms الناتجة عن البكتريا *Staphylococcus epidermidis* وكذلك مثبطات للسم الحال للدم Hemolysin لبكتريا *S. haemolyticus* دون السم الحال لبقية البكتريا باستعمال التصميم الحاسوبي للادوية In silico drug Design واثبتت نجاحها في التجارب المختبرية .

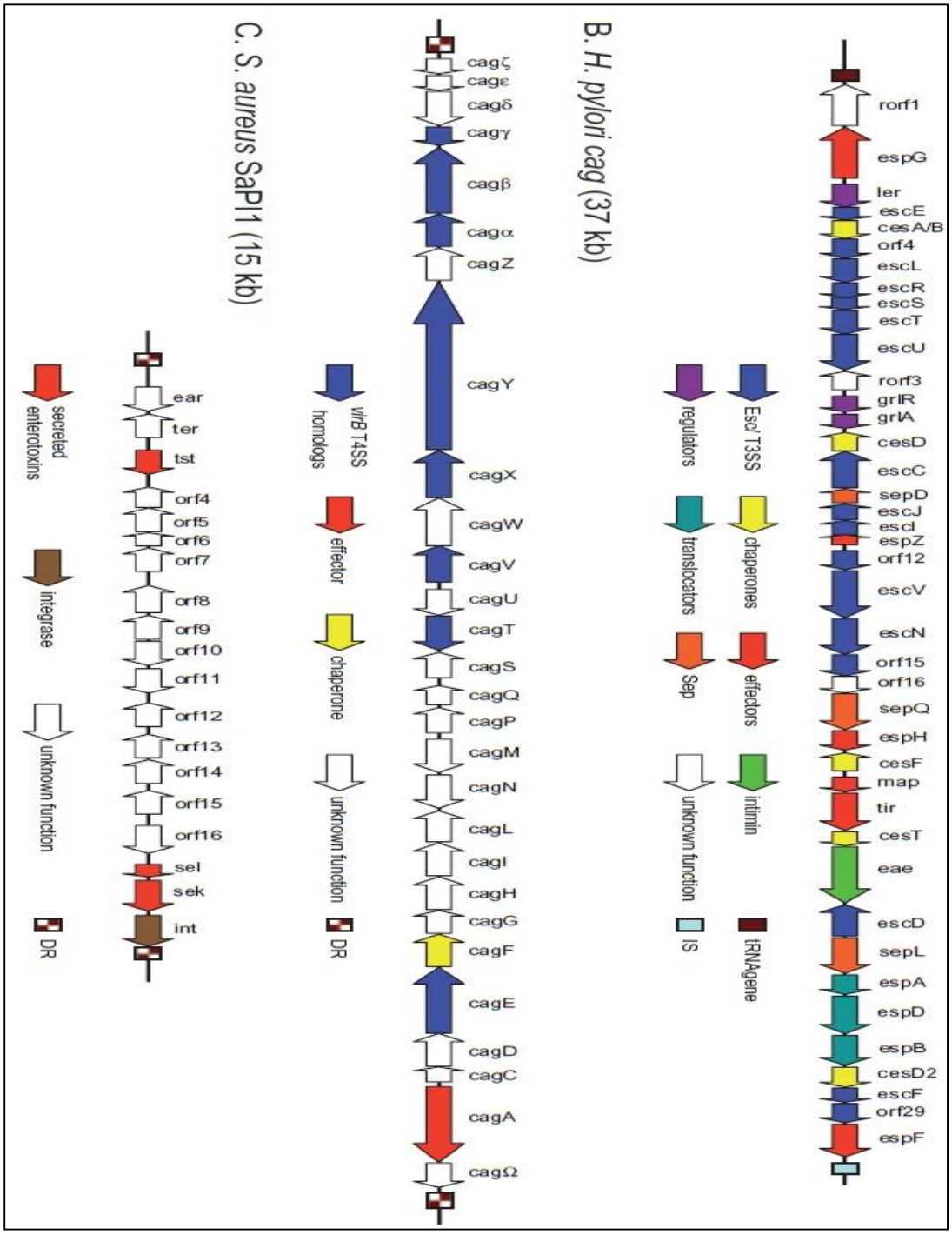
Pathogenicity Islands جزر الامراضية :

جزر جينومية او عناصر وراثية توجد في مواقع عدة من الكروموسوم في جينومات الاحياء الممرضة وتسمى ايضا جزر الشر او جزر الشيطان Island of Evil تكون مسئولة عن توليد الامراض أي تكون مسئولة عن صفات الضراوة ، يمكن ان تكتسب من قبل الاحياء المجهرية بواسطة النقل الافقي للجينات (مثل الاقتران او التنبيغ او غيرها) . توجد في ممرضات الحيوان والنبات ، وتوجد في البكتريا الموجبة والسالبة لصبغة كرام .

وهذه الجزر هي التي تميز الاحياء الممرضة عن اقرانها غير الممرضة وهي التي مكنت الاحياء الممرضة من العيش في البيئة التي توجد فيها . وبالرغم من اختلاف هذه الجزر في الاحياء الا انها تشترك في بعض الصفات العامة منها :

- احتوائها على واحد او اكثر من جينات الضراوة .
- يمكن ان يمتد حجمها من 10 كيلو قاعدة الى 100 كيلو قاعدة وان كانت بعض السلالات تحوي على قطع اصغر وتسمى الجزيرات Pathogenicity Islets .
- يكون محتواها من G+C ونوع الشفرات المستعملة يختلف عن باقي الجينوم المركزي Core Genome الذي يشكل 60-70 % ، في حين ان الجزر تشكل 20-30 % من الجينوم العام Pan Genome .
- تحاط الجزر من جهة بجينات tRNA وبعض الاحيان تحاط بتتابعات مباشرة Direct Repeats (DR) .
- تحوي عادة على جينات مسئولة عن تحرك العناصر الوراثية مثل Integrases , Transposases ومواقع بدء التضاعف .
- تحوي على جينات الضراوة ومنها :
  - ❖ عوامل الالتصاق مثل S-fimbriae, P-pili , Intimin التي تساعد الممرض للالتصاق الى المضيف واصابته .
  - ❖ الخلابات Siderophores مثل Aerobactin وغيرها التي تساعد في توفير المعادن الضرورية مثل الحديد وغيره .
  - ❖ جينات لسموم خارجية مثل α-hemolysin ، Enterotoxins وغيرها التي توثر وتدمر الخلايا حقيقية النواة .
  - ❖ جينات الغزو Invasion Genes التي تساعد البكتريا في الدخول الى خلايا حقيقية النواة
  - ❖ انظمة افراز مثل Type III , Type IV .

يتم التعرف عليها في الجينومات التي اكتمل تحديد تواليها باستعمال برامج حاسوب خاصة . اذ ان هذه الجزر تمتاز بان مكوناتها من G+C غير طبيعية وكذلك وجود انحياز في المكررات الثنائية Dinucleotide Bias ، وكذلك يكون استعمال الشفرات فيها مميز ، فضلا عن البحث عن الجينات التي انتقلت افقيا ومعرفة ذلك من العلاقات التطورية ورسم الاشجار الخاصة بها وقياس المسافات الوراثية Genetic Distance ، وكذلك البحث عن جينات tRNA التي تكون طريقة ملائمة لبعض السلالات من *Escherichia coli* , *Shigella* . والطريقة الاعم هي استعمال مقارنة الجينومات بين الانواع ذات العلاقة كما في استعمال حزمة برامج Artemis وملاحظة المناطق الغريبة والفريدة ، او استعمال برامج خاصة بالبحث عن هذه الجزر التي تكون مرافقة لاستعمال التجارب المختبرية لغرض المقارنة مثل Subtractive Hybridization .



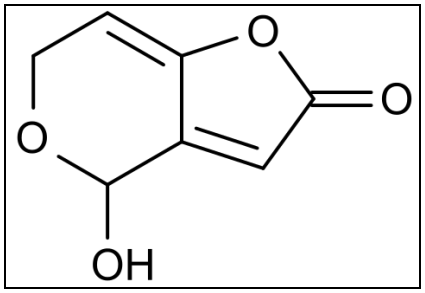
Pathogenicity Islets جزيرات الامراضية :

نوع من انواع جزر الامراضية الموجودة في بعض السلالات التي يتراوح حجمها بين 1-10 كيلو قاعدة (انظر Pathogenicity Islands) تحوي على بعض جينات الضراوة مثل السموم وغيرها .

Patulin :

سم من السموم الفطرية المؤثرة جدا ، بلوري بصيغة كيماوية $C_7H_6O_4$ ويسمى Clavacin , Claviformin وتركيبه الكيماوي من مجموعة صغيرة من Polyketide Lactone (2-hydroxy-3,7-

dioxabicyclo[4.3.0]nona-5,9-dien-8-one) يذوب في الماء ، ثابت بالحرارة ولا يثبط بالبسترة بدرجة حرارة 90 درجة مئوية لمدة 10 ثواني ، ولكن يتكسر بوجود Sulphur Dioxide الذي يستعمل كمادة حافظة في الاغذية . ويمكن ان يعد من المضادات الحيوية .



ينتج من قبل عدد من الفطريات مثل *Aspergillus clavatus* و *Penicillium patulum* و *P. expansum* . ينتج بدرجات حرارة 0- 25 °م وبرقم هيدروجيني 3.2-3.8 ينتج في عصير التفاح المتعفن وفواكه اخرى مثل الاجاص والعنب وكذلك في اغذية اخرى منها الخضر والحبوب والاجبان . واكثرها اهمية التفاح الذي يمكن ان يصل التركيز فيه الى 50 مايكروغرام/ لتر الى حوالي 4000 مايكروغرام /لتر . والتراكيز العالية تسبب اصابات القناة الهضمية ونزف في المعدة والامعاء الدقيقة والسم يمكن ان يكون Immunotoxic او Neurotoxic ، والجرعة النصفية القاتلة في الفيران والجرذان 100-200 ملغم /كغم من وزن الجسم عن طريق الفم ، وهذه الجرع اكبر من تلك الموجودة في غذاء الانسان والحيوان.

Pea Allergy حساسية للبزاليا :

الحساسية الناتجة من تناول البزاليا *Pisum sativum* ، تشترك مع الحساسية للنباتات العائدة للعائلة البقولية نظراً لوجود عدداً من المحسسات المشتركة (انظر محسس البقول Legume Allergen) .

Peach Allergy حساسية للخوخ :

التفاعلات المناعية التي تثار عند تناول الخوخ ويسمى ايضا الدراق الذي توجد منه أنواع منه بمسميات مختلفة *Prunus persica* ، *Amygdalus persica* ، *Persica vulgaris* الذي يعود الى العائلة الوردية الثانوية Prunoideae وهي حساسية من النوع الأول (انظر أنواع الحساسية Hypersensitivity Types) يشترك فيها IgE وتتداخل مع حالة عدم تحمل الغذاء (انظر عدم تحمل الغذاء Food Intolerance) ، والخوخ من المسببات العامة للحساسية الغذائية وأكثر أجزاء الثمرة إثارة للحساسية هي البشرة وما تحويه من شعيرات وليس لحم لب الثمرة ، اذ يؤدي الى أعراض فموية بشكل أساسي مثل تورم اللسان والشفاه والتهاب المنطقة حول الفم بالإضافة الى تورم ملحقات الجهاز الهضمي العلوي .

ونظراً لاحتوائه على البروتينات الناقلة للدهون لذا يعد محسساً عاما (انظر محسس عام Panallergen ، بروتين ناقل للدهون Lipid Transfer Protein) لذلك تتداخل حساسيته مع كثير من الأغذية وكذلك تتداخل مع الحساسية للّبن النباتي (انظر حساسية غذائية متداخلة Cross Food Allergy ، حساسية للّبن النباتي Latex Allergy) وتداخل ايضاً مع الطلاع (انظر طلاع Pollinosis) ، ويحتوي الخوخ ايضاً محس آخر خاص به بوزن جزيئي 8-10 كيلو دالتون .

Peanut Allergy حساسية لفستق الحقل :

حساسية شديدة الخطورة ويمكن ان تؤدي الى الوفاة عند تناول الفستق *Arachis hypogaea* ويعود للعائلة البقولية Leguminosae (Fabaceae , Papilionaceae) (انظر محسس البقولLegume Allergen). ونظراً لخطورتها فقد تعرض هذا النوع من الحساسية الى دراسات مستفيضة وتصل نسبة الإصابة الى 1.1% من تعداد السكان في أعمار حوالي 6 سنوات وتكون قاسية جداً عند التعرض للمرة الأولى وتصبح مميتة عند التعرض مرة أخرى ، ومما يزيد من خطورتها انها يمكن ان تستثار بالتلامس او استنشاق مسحوق الفستق ، وتحدث بكثرة في مدارس الأطفال عند استعمال التغذية المشتركة الحاوية على الفستق وقد يحدث التعرض بشكل خاطئ بالإضافة الى ان كميات قليلة جداً من الفستق تصل الى 100 مايكروغرام من بروتينات الفستق تكون كافية لاستثارة الحساسية .

اما مسبباتها فهو احتواء الفستق على محسسات كثيرة وبأوزان جزيئية مختلفة هي 17 ، 30 ، 48 ، 66 ، 116 كيلو دالتون بنقاط تعادل كهربائية 5.5 – 7.5 يمكن ان ترتبط مع IgE وهذا يعني انها حساسية من النوع الأول (انظر أنواع الحساسية Hypersensitivity Types) وتكون حادة جداً في المراحل الأولى من الحياة وقد تدوم مدى الحياة .

اما أعراضها فهي تسبب حساسية عينية (انظر حساسية عينية Ocular Allergy) ، شرى وتهيج الفم والبلعوم ، التهاب الأنف ، القئ والآلام في البطن ، وتتداخل حساسية فستق الحقل مع غيرها من الجوزيات ومواد غذائية أخرى .

تشير الدراسات الى ان لحساسية فستق الحقل أصل وراثي كما في استعمال التوائم المتماثلة ، ان وجود خلايا تائية Th_2 خاصة بالفستق التي عند تعرضها لكميات كبيرة من المحسسات تنتج الانترلوكينات IL-4 ، IL-2 وكميات قليلة من الانترفيرون – كاما (IFN –γ) ، تشترك هذه بعمليات تنظيم إنتاج IgE والخلايا الحامضية (الايوزينية) . وقد تم استعمال الخلايا الخاصة هذه (Th_2) من أشخاص مصابين ووجد ان انقسامها يكون بمثابة علاقة طردية مع تركيز محسسات الفستق ، والخلايا المشاركة هي من نوع CD^+_4 او CD^+_8 T- Helper Cells وتوجد بكثرة في دم الأشخاص المصابين وتكون مسئولة عن الأعراض الفسلجية الخاصة بالحساسية ، وتعمل الخلايا لتنتج تشكيلة الانترلوكينات والوسائط الأخرى بشكل مشابه عند استنشاق الفستق .

يجري الفحص عن الحساسية باستعمال محسسات خام وطازجة واستعمال بعض الفحوص الجلدية ولو ان بعضها ضعيف التفاعل مثل فحص وخز الجلد او فحص رقعة الجلد ولكن يمكن تقدير كميات IgE في المصل واعتماد تاريخ المرض او الحساسية والتاريخ العائلي للمصاب .

ولعلاج هذه الحالة التي تكون من اخطر أنواع الحساسيات اذ انها يمكن ان تؤدي للموت في دقائق من جراء تفاعلات IgE وان لم تكن مميتة فهي تصل بالمريض الى حالة خطرة جداً اي انها من الحساسيات الآنية (انظر شدة الحساسية الآنية Immediate- type Hypersensitivity) فتتم بتجنب استعمال الفستق او زبدة الفستق ، كما يجب التذكر ان عمليات تسخين وتحميص الفستق لا تؤثر كثيراً في تغير قابلية المحسسات على حث الحساسية حيث تبقى البروتينات قابلة للارتباط مع IgE . وعند حصول حالة الحساسية فانها تحتاج الى إسعافات أولية بإعطاء

الابنفرين Epinephrine ومضادات الهستامين التي يجب ان تكون متوفرة في صيدلية البيت الذي فيه أشخاص متحسسين للفستق بالإضافة الى وجوب توفرها في صيدليات المدارس وتدريب المدرسات على استعمالها (انظر إسعافات سريعة للحساسية Allergic Emergencies) .

: Pearson Syndrome

احد امراض واضطرابات المايتوكوندريا المعقدة جدا الذي يتصف بفقر الدم Sideroblastic Anemia وترافقها قلة في خلايا الدم البيض Neutropenia وقلة في الصفائح الدموية Thrombocytopenia ، واضطراب في وظيفة البنكرياس وامراضه ، فضلا عن اضطرابات في العضلات والاعصاب التي تؤدي الى الموت المبكر . ينتج من حدوث حذف في mtDNA الذي يشمل حذف واحد او اكثر من جينات tRNA وكذلك حذف بعض الجينات العاملة في الفسفرة التاكسدية والتي تقلل من الطاقة الناتجة ، وقد تصل القطعة المقتطعة الى حوالي1000-10000 واكثرها حذف 4997 قاعدة . والمتلازمة نادرة الحدوث ، وصفت لاول مرة من قبل Pearsonعام 1979 وتنقل عن طريق الام .

تؤدي المتلازمة الى تعثر تطور الخلايا المكونة للدم في نخاع العظام والمصابون تقل عندهم خلايا الدم لذا تظهر بشرته باهتة مع ضعف واعياء فضلا عن اصابات اخرى متكررة قد يرافقها النزف . وتحت المجهر تظهر خلايا طلائع الدم حاوية على جيوب او فجوات ، والخلايا الحمر في النخاع ربما تحتوي على تجمع للحديد يظهر بشكل حلقة من مواد تصطبغ باللون الازرق عند صبغها بصبغات خاصة وتسمى الحالة Ring Sideroblasts .

تؤثر المتلازمة في البنكرياس وافرازاته من الانزيمات مما يؤدي الى تراكم مستويات عالية من الشحوم في الكبد Liver Steatosis(Fatty Liver) وكذلك تؤثر في اطلاق الانسولين مما يؤدي الى داء السكري فضلا عن احتمال تليف البنكرياس . ويتصف الاشخاص باعتلال امتصاص المواد الغذائية لذا لا يحدث النمو والتطور ، فضلا عن حدوث Lactic Acidosis وحدوث اضطرابات في الكلى والكبد . والاغلبية تموت عند الطفولة قبل سن الثالثة من العمر والباقين يعانون في اوقات متاخرة من Kearns- Sayre Syndrome التي تسبب ضعف العضلات .

Peat Cultures مزارع الخُث :

الخلايا الحية المثبتة على مادة الخُث، والخُث نواتج تحلل الألياف النباتية شبه المتفحمة ، وتحضر كمواد حاملة للقاحات بعد خلطها ببعض المواد مثل كاربونات الكالسيوم أو الفحم أو التبن أو غيرها من المواد، وتستعمل بشكل خاص في تحضير لقاحات بكتريا Rhizobia المثبتة للنتروجين في البقوليات ضمن علاقة التعايش، وتضاف الخلايا من مزارع سائلة إلى مادة الخُث وتقلب وتترك لبضعة الأيام لتنمو الخلايا على سطوح حبيبات الخُث ثم تقلب مرة أخرى وتعبأ في عبوات خاصة لتسويقها.

وتنتج هذه اللقاحات أو المزارع تحت ظروف معقمة أو غير معقمة لتنشر مع البذور عند الزراعة، ووظيفة مادة الخُث توفير الحماية للخلايا المحمولة عليها من الجفاف والظروف الأخرى مثل تغيير درجات الحرارة وغيرها من الظروف البيئية، ويفضل أن تكون رطوبة المواد الحاملة للقاحات 10% . ومزارع الخُث تستعمل لتحضير بعض

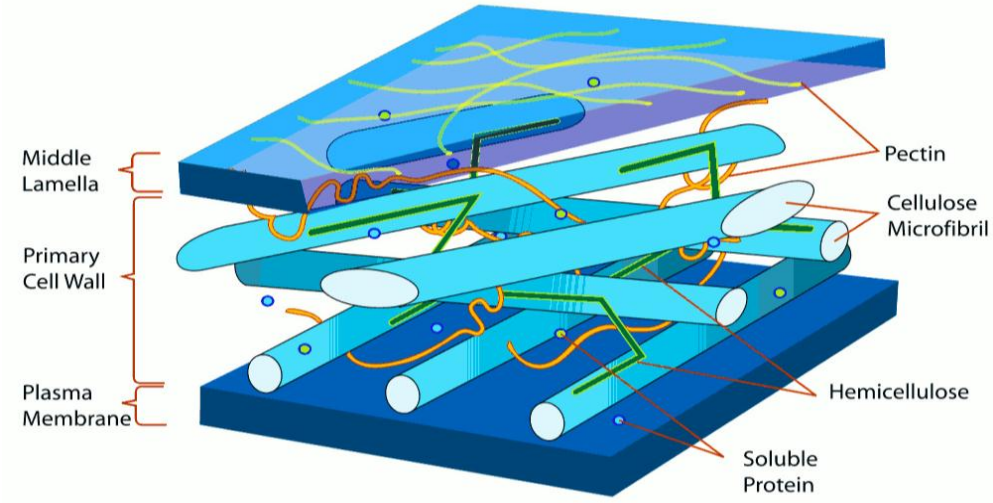
اللقاحات الفطرية الخاصة بـ Mycorrhiza وتضاف إلى النباتات الخاصة التي تتعايش معها، وعليه فهي تجد تطبيقات واسعة في مجال الزراعة.

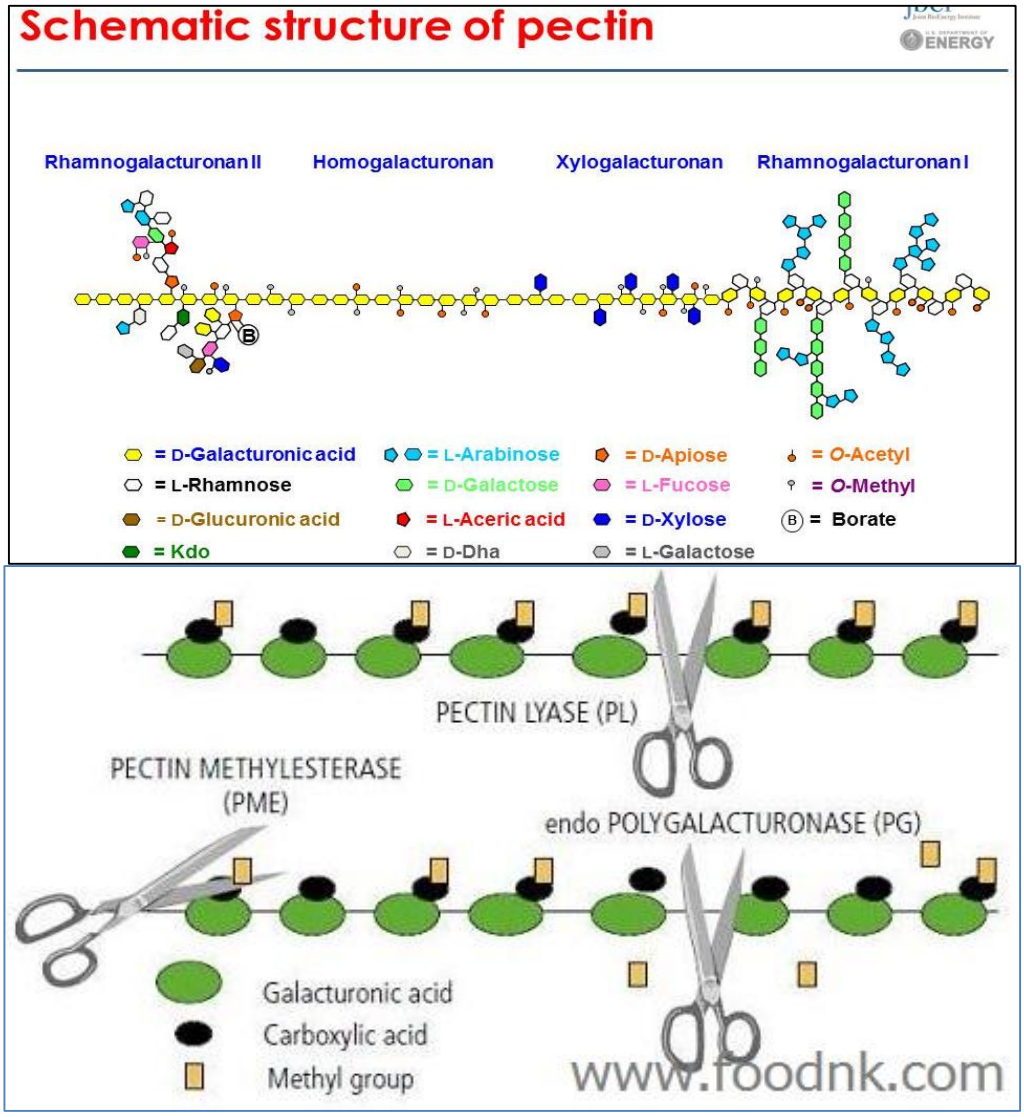
Pecan Nut Allergy حساسية لجوز ألبقان :

الحساسـية التـي يثـيرها تناول الباكانية (ثمار جوزية) *Carya illinoinensis, C. olivaeformis* و والحساسية للجوزيات منتشرة بشكل كبير حيث يوجد 3-4% من الناس حساسين لأحد أنواع الجوزيات ، ربع هؤلاء هم حساسين للباكانية . ولذلك فهي تتداخل مع الحساسية لفستق الحقل (انظر حساسية لفستق الحقل Peanut Allergy) وتتداخل ايضاً من حساسية اللبن النباتي (انظر حساسية للّبن نباتي Latex Allergy) وتحصل بعد ابتلاع الطعام ويمكن ان تؤدي الى تفاعلات شديدة تستدعي التدخل وإجراء الإسعافات الأولية . يتم الفحص عنها بالفحص الشفوي (انظر فحص الغذاء الشفوي Labial Food Test) ونظراً لخطورتها لا تستعمل الفحوص التي تعتمد على تناول الطعام

Pectinases الأنزيمات المحللة للبكتينات :

الأنزيمات التي تحلل مادة البكتين الموجودة في النباتات ولها استعمالات واسعة في الحياة اليومية، وتنتج من قبل العديد من الأحياء المجهرية، وبما أنها تحلل مواد مكوثرة فلذلك فهي أنزيمات خارجية بالنسبة للأحياء المنتجة، وتستعمل الفطريات في عمليات الإنتاج الكبيرة مثل أنواع الجنس *Aspergillus* و *Rhizopus* .





Pediococcin :

بكتريوسين ينتج من المكورات من بكتريا حامض اللاكتيك *Pediococcus* التي تنتج عددا كبيرا من البكتريوسينات او مشبهاتها مثل ACH وA1 و Pediococcin A .

Pediococcin A :

بكتريوسين تنتج من انواع مختلفة من جنس *Pediococcus* .

Pekilo Protein :

أحد أنواع البروتينات الفطرية (انظر Mycoproteins) التي تطورت واستعملت في فلندا وينتج من الفطر *Paecilomyces variotii* ذات التراكيب الخيطية الدقيقة ، ويمكن أن ينمى الفطر على العديد من المواد الأولية مثل الشرش، المولاس، فضلات الفواكه وتحللات المواد الزراعية وغيرها، وهو ذو محتوى عالٍ من الحوامض

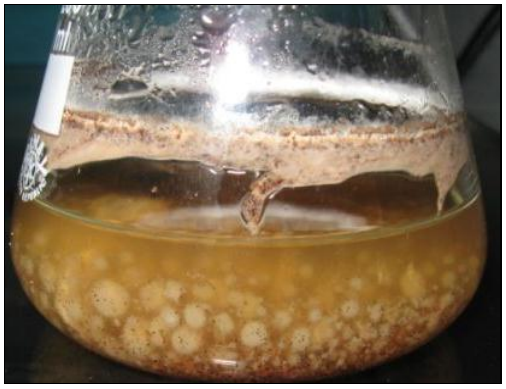
الأمينية ويستعمل كمادة علفية بشكل رئيس وينتج البروتين بطريقة التخمرات المستمرة ولكن عمليات إنتاجه في الوقت الحاضر مكلفة لذلك يكون محدود الانتشار.

Pelotons الهايفات الملتوية :

هايفات ملتوية للفطريات المكونة للـ Mycorrhiza (الحالة التعايشية بين جذور النباتات والفطريات)، وتوجد في بعض حالات التعايش المذكورة حيث تكون هايفات الفطريات غنية بالمواد الغذائية وبذلك يكون النبات طفيلي على الفطر، وعند تكون هذه الهايفات الغنية بالمواد الغذائية تخترق منطقة القشرة للنبات وتتكسر مطلقة موادها الغذائية يستفاد منها النبات ، وتوجد هذه الحالة في نباتات Orchids التي تتمكن من جعل الفطريات تضحي وتطلق موادها الغذائية.

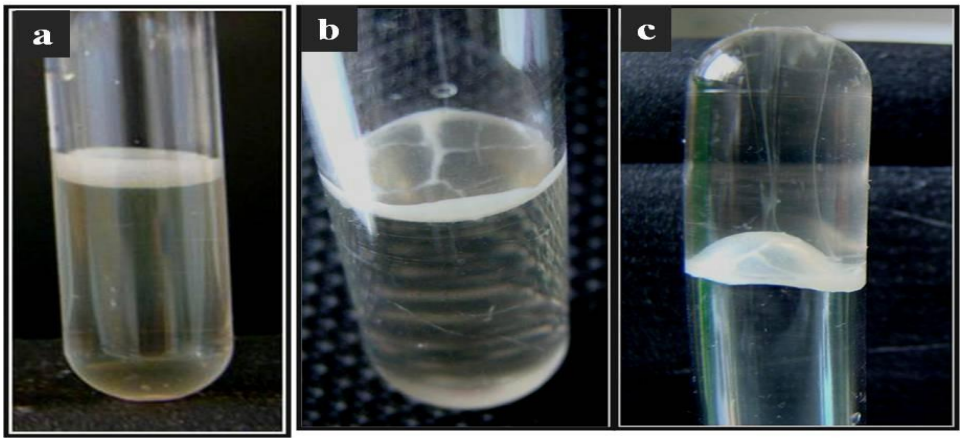
Pellets المستعمرات الكروية :

مستعمرات كروية تكونها الفطريات الخيطية في الأوساط الغذائية السائلة المهزوزة ، وشكل هذه المستعمرات وحجمها وطبيعتها لها علاقة وثيقة بإنتاج المواد في العمليات الإنتاجية المستعملة فيها.



Pellicles الجُليدات :

غشاء من البكتريا أو الخمائر متصل أو متقطع يتكون عادة على سطح الوسط الغذائي السائل ، وقد يتكون الغشاء من الخلايا أو من منتجات الخلايا الخارجية المزروعة في الوسط . وتكون الابتدائيات مثل هذه الأغشية اعتماداً على تراكيبها الخلوية.



Penetrometer المقوام :

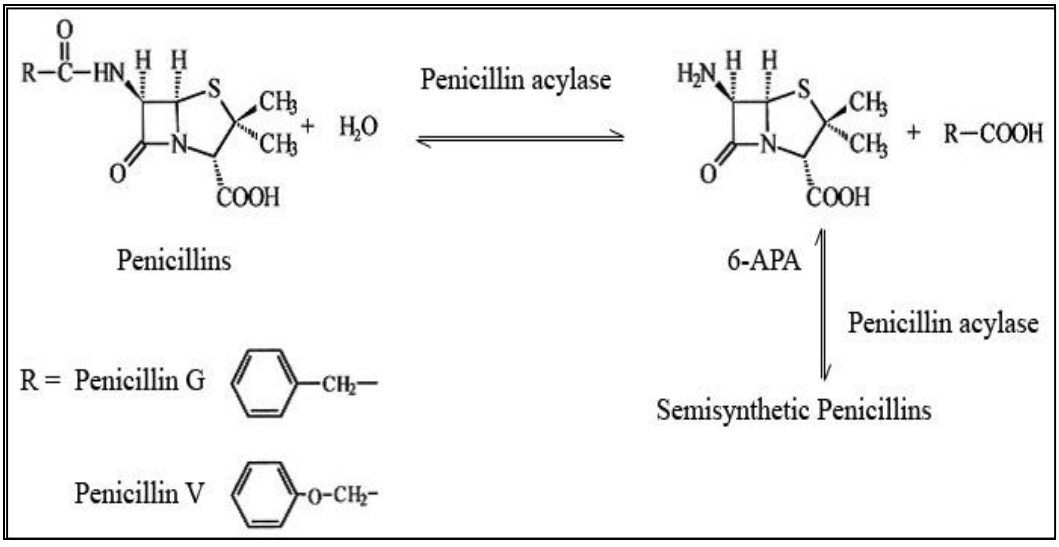
جهاز يستعمل لقياس قوام المواد شبه الصلبة ، ويستعمل لقياس قوام اللبن الرائب اثناء عمليات تصنيعه بدرجات حرارية مختلفة والتي تساعد على إنتاج منتوج متجانس خالي من التكتلات .

Penicillin Allergy حساسية للبنسلين :

حساسية للبنيسلين يمكن ان تؤدي الى الصدمة في بعض الأشخاص وعلاقتها بالحساسية الغذائية هي علاقة غير مباشرة ، فالأغذية الحاوية على البنسلين بتراكيز قليلة تكون السبب في الحساسية ، وفي هذه الحالة تعد من المواد المستترة ، ويجد البنسلين طريقة للغذاء عن طريق حقن الحيوانات للعلاج وتسربه الى الحليب او لحوم الحيوانات . وتظهر الحساسية للمضادات المشتقة من البنسلين ، لذلك وجب التوخي والحذر عند استعمال مثل هذه الادوية .

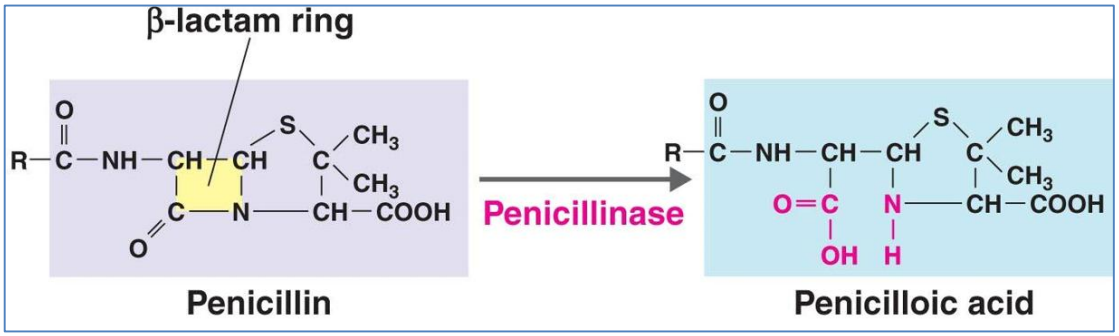
Penicillin Amidase :

أنزيم (Acylase) EC 3.5.1.11 الذي يقوم بفصل السلاسل الجانبية للبنسلينات (انظر Penicillins) ويفرز من قبل سلالات خاصة من بكتريا *Escherichia coli* و*Proteus* spp وهو من الأنزيمات المهمة على النطاق التجاري حيث عند فصله السلسة الجانبية من البنسلين ينتج 6 – aminopenicillanic Acid (*6*-APA) الذي يستعمل كمادة أولية لتخليق العديد من بدائل البنسلين الجديدة للاستخدامات السريرية وذلك لأن العديد من الأحياء الممرضة أصبحت مقاومة للبنسلين التقليدي.



: (β - lactamase) Penicillinase

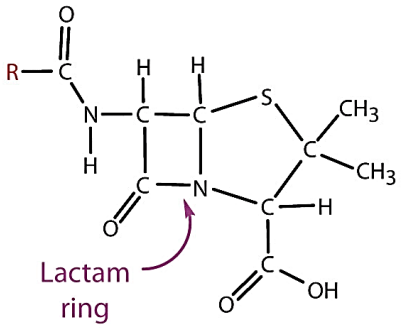
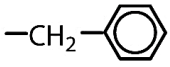
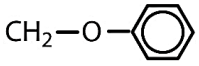
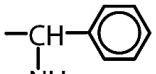
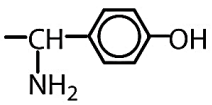
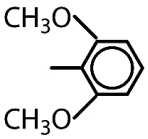
الأنزيم المحلل للبنسلين (EC 3.5.2.6) ، وأنزيم يفرز خارجياً من قبل البكتريا المقاومة للبنسلين الذي يؤثر في حلقة β-lactam مؤدي إلى تحويلها إلى Penicilloic Acid كما موضح في الشكل الآتي :



وتكثر الأنزيمات في البكتريا المقاومة مثل *Staphylococcus aureus* ويمكن أن تفشل عمليات إنتاج البنسلين فيما إذا أصيبت بتلوث يحوي خلايا تفرز هذا الأنزيم.

Penicillins البنسلينات :

نوع من المضادات الحيوية التي تستعمل في السيطرة على البكتريا الموجبة لصبغة كرام، أكتشف أولها سنة 1929 من قبل Alexander Fleming ، يفرز من قبل الفطر *Penicillium notatum* ويمكن أن تنتج من قبل فطريات أخرى مثل *P. chrysogenum* وأنواع من الفطر *Aspergillus* ، وتحوي على حلقة β - lactam ويوضح الشكل التالي التركيب العام للبنسلينات والتحويرات التي جرت عليها :

Penicillin Structure	R Group	Drug Name
		penicillin G
		penicillin V
		ampicillin
		amoxicillin
		methicillin

وتنتج المشتقات بسلسلة من العمليات الإنتاجية (انظر β - lactam) والخلايا الحساسة تحوي على مستلمات للارتباط بالبنسلينات ذات طبيعة بروتينية Penicillin Binding Proteins، وتثبط البنسلينات بعض الأنزيمات

مثل D – alanine Carboxypeptidase و Transpeptidases التي تساعد في كوثرة المركبات الجدارية في البكتريا عند نموها وبذلك فهي تؤثر في الخلايا النامية وليست الخلايا في حالة الراحة.

وتسمية البنسلينات تعتمد على المجاميع الجانبية الموضحة في الشكل اعلاه (-R) ويمكن أن تقسم اعتماداً على طريقة انتاجها مثل Natural Penicillins وهي البنسلينات الطبيعية وتنتج بطريقة التخمرات الحيوية الطبيعية دون إضافة الطلائع للسلاسل الجانبية ومنها المفيد في العلاج Benzyl – Penicillin ، أما Biosynthetic Penicillin فهي التي تنتج بطريقة التخمرات الحيوية ولكن يضاف إلى الوسط طلائع السلاسل الجانبية وبذلك تزداد إنتاجية العملية من البنسلين المطلوب وتوجد حوالي أكثر من (100) نوع من هذه البنسلينات التي تنتج على نطاق تجاري.

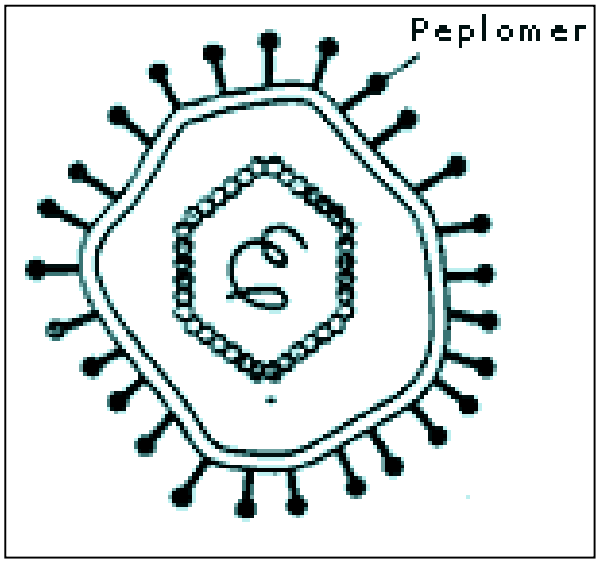
أما Semi – Synthetic Penicillins فهي التي تنتج من البنسلينات الطبيعية بعد فصلها من وسط التخمر ثم تجرى عليها التحويرات بعمليات كيماوية أو أنزيمية، ونظراً لثبوتها العالي تجاه الحموضة وغيرها من الظروف فهي تنتج على نطاق واسع وتستعمل في العلاج ويوجد منها أكثر من 20 نوع تنتج على النطاق التجاري.

: Penicilloic Acid

المركب الناتج من تحلل البنسلين والذي يخلو من الفعالية التثبيطية للبنسلين وتنتجه العديد من البكتريا المقاومة للبنسلين، وفيه تتحلل حلقة β - lactam بتاثير انزيمات Penicillinases او ما يسمى β-lactamases (انظر Penicillinase) .

: Peplomers

بروتينات سكرية تشبة الاشواك تحيط بقفيصة او غلاف الفيروس ، ترتبط بمستلمات خلايا المضيف ، وتكون اساسية للتخصص للمضيف وقابلية الفيروس على الاصابة .

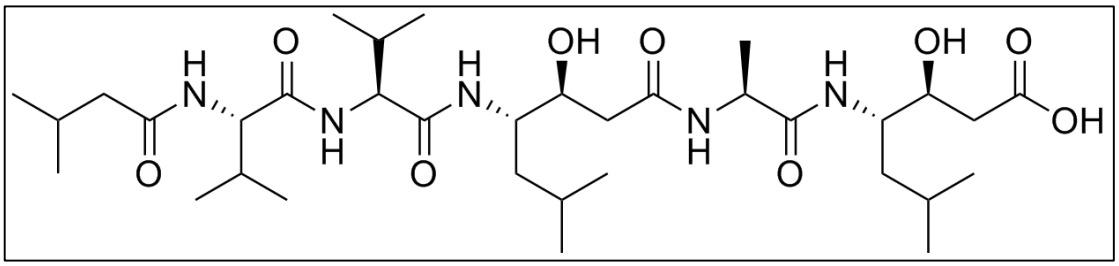


: Pepstatin A

ببتيد سداسي يحوي حوامض امينية غير طبيعية اصله ميكروبي N-acetyl-pentapeptides ، يعمل مثبط قوي للـ Aspartyl Proteases ، والمركب صنع عام 1972 ليعمل مثبطا للـ Renin وهو مضاهي لـ Angiotensinويعتقد ان التثبيط يعود الى Statin الحاوي عليها .

: Pepstatins

ببتيدات N-acylated Oligopeptides عزلت من راشح نمو بعض الاكتينومايستات Actinomycetes ، تعمل مثبطات متخصصة للبروتيزات الحامضية مثل الببسين والرنين وتستعمل في المجال الدوائي كمثبطات للبروتيزات . وتستعمل في علاج القرحات وينتج من *Streptomyces , Strep. argenteolus testaceus* بطرق التخمرات الحيوية.



Peptic Ulcers قرحة الجهاز الهضمي :

اصابات تكون بعض الاحيان بشكل ثقوب تحدث في الطبقة المخاطية المبطنة للقناة الهضمية خاصة المريء والمعدة او الاثنى عشري Duodenum والجزء الاعلى من الامعاء الدقيقة بتاثير انزيم الببسين وحموضة المعدة . وفي المعدة تحصل نتيجة عدم التوازن في سوائل المعدة التي تكون عوامل مشجعة واكثر اسبابها الاصابة ببكتريا *Helicobacter pylori* ويمكن ان تكون من استعمال بعض الادوية (انظر NSAIDs) وكذلك يمكن ان تنتج من التدخين والاجهاد واستعمال بعض الاغذية مثل استهلاك التوابل والقهوة والكافئين ، والكحول يزيد من خطر الاصابة المرافقة للاصابة بـ *Helicobacter pylori* . ويمكن ان تظهر القرحة بشكل امراض مختلفة .

Peptide Antibiotics المضادات الحيوية الببتيدية :

مضادات تتكون من حوامض أمينية أو ببتيدات قصيرة تكون مستقيمة أو حلقية، وتختلف في آليات تأثيرها في الأحياء فهي تعمل على خلب المعادن أو تغير نضوحية الأغشية الخلوية أو تزاحم المواد على الأنزيمات.

ومنها D – Cycloserine الذي يشابه الحامض الأميني الالنين ويقوم بتثبيط الأنزيمات المسؤولة عن إدخال الالنين إلى مكوثرات جدران الخلايا البكترية ويستعمل في معالجة بعض البكتريات المستعصية على العلاج مثل بكتريا السل بعد خلطه مع مضادات أخرى مثل الستريتومايسين والريفامبيسين وغيرها وينتج من مجموعة من الأحياء التابعة لجنس *Streptomyces*.

وتضم المضادات الحيوية الببتيدية مجموعة الببتيدات الملونة Chromopeptides المنتجة من الاكيتنومايسنات ، وقد أنتج منها أكثر من ثلاثين مضاد، وتعمل بآلية التأثير في أشرطة DNA حيث تنحشر خاصة في المناطق

الحاوية على قواعد GC مؤدية إلى إغلاق عمليات تضاعف المادة النووية، وهي محدودة الاستعمال لتأثيراتها الجانبية وتستعمل في معاجلة الأورام السرطانية تحت سيطرة مشددة.

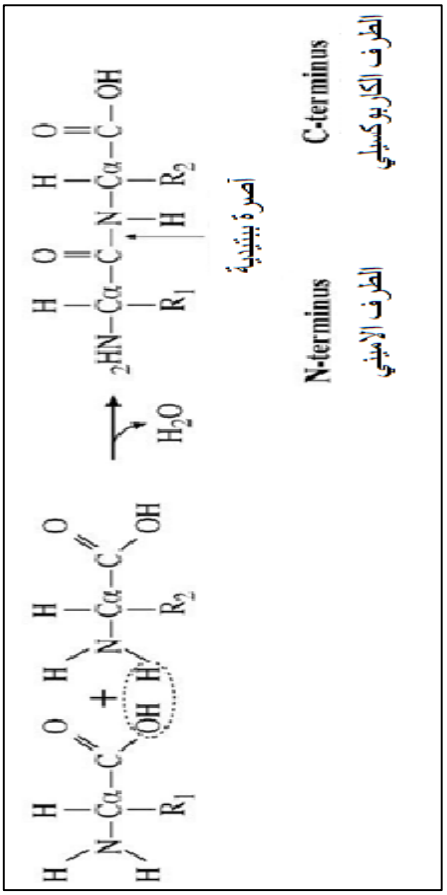
وتضم مجموعة مضادات Depsipeptides وأهمها Valinomycin الذي هو مكررات للحامض الأميني الفالين مع مشتقات أخرى وآلية عمل المضاد تكمن في منعه ازدواج عمليات إنتاج الطاقة متمثلة بتخليق ATP أثناء التنفس وترك البروتونات تخرج إلى خارج الخلية كما أنه يعمل كمادة خلابة لأيون البوتاسيوم ويستعمل على النطاق الدراسي نظراً لسميته للخلايا.

وتحوي مجموعة المضادات الببتيدية على مضادات مستقيمة أو حلقية وأهمها البستراسين Bacitracin وهذه المجموعة تنتج بشكل رئيس من جنس العصيات البكترية *Bacillus* وتتكون من مكررات للحوامض الأمينية بالتوزيع اليميني الدوران غير الشائع في الأنظمة الحيوية بالإضافة إلى مركبات أخرى ومعظمها يتكون اثناء فعاليات تتعلق بتكوين السبورات البكترية .

أما المجموعة الأخرى من المضادات التي تقع ضمن المضادات الببتيدية فهي المجموعة الخلابة لأيونات المعادن التي تكون معقدات مع أيونات المعادن مثل الحديد وتجعله غير جاهز للاستعمال من قبل الأنظمة الحيوية ، وتستعمل لأغراض خاصة مثل منشطات نمو في الحيوانات وتستعمل للعلاج تحت ظروف خاصة بعد خلطه مع بعض الفيتامينات.

: Peptide Bonds

الأواصر التي تربط الحوامض الامينية وتسمى ايضا Amide bond والتي تحدث بين ذرات الجزيئة الرئيسة لتكون سلاسل الببتيدات والبروتينات وتكون هذه الأواصر بسيطة نظرا لطبيعة الحوامض الامينية المتأنية وغير المتناظرة اذا انها تكون ثنائية القطب Dipolarized خاصة عندما تكون في محلول متعادل الحموضة (Zwitterion) اذ تكون مجموعة الأمين حاوية على البروتون والكربوكسيل منزوعة البروتون وهي صفة تعتمد على الرقم الهيدروجيني الذي توجد فيه الجزيئات وبذلك تمثل مجموعة الكربوكسيل مستقبلا جيدا للأواصر الهيدروجينية ما عدا في حالة البرولين فان مجموعة الأمين هي التي تكون معطية للهيدروجين ، وعند تكون الآصرة يرتبط الطرف ألأميني من جزيئة مع الطرف الكربوكسيلي من جزيئة أخرى مع طرح جزيئة ماء (Dehydration Reaction) ، كما موضح في التفاعل الآتي :



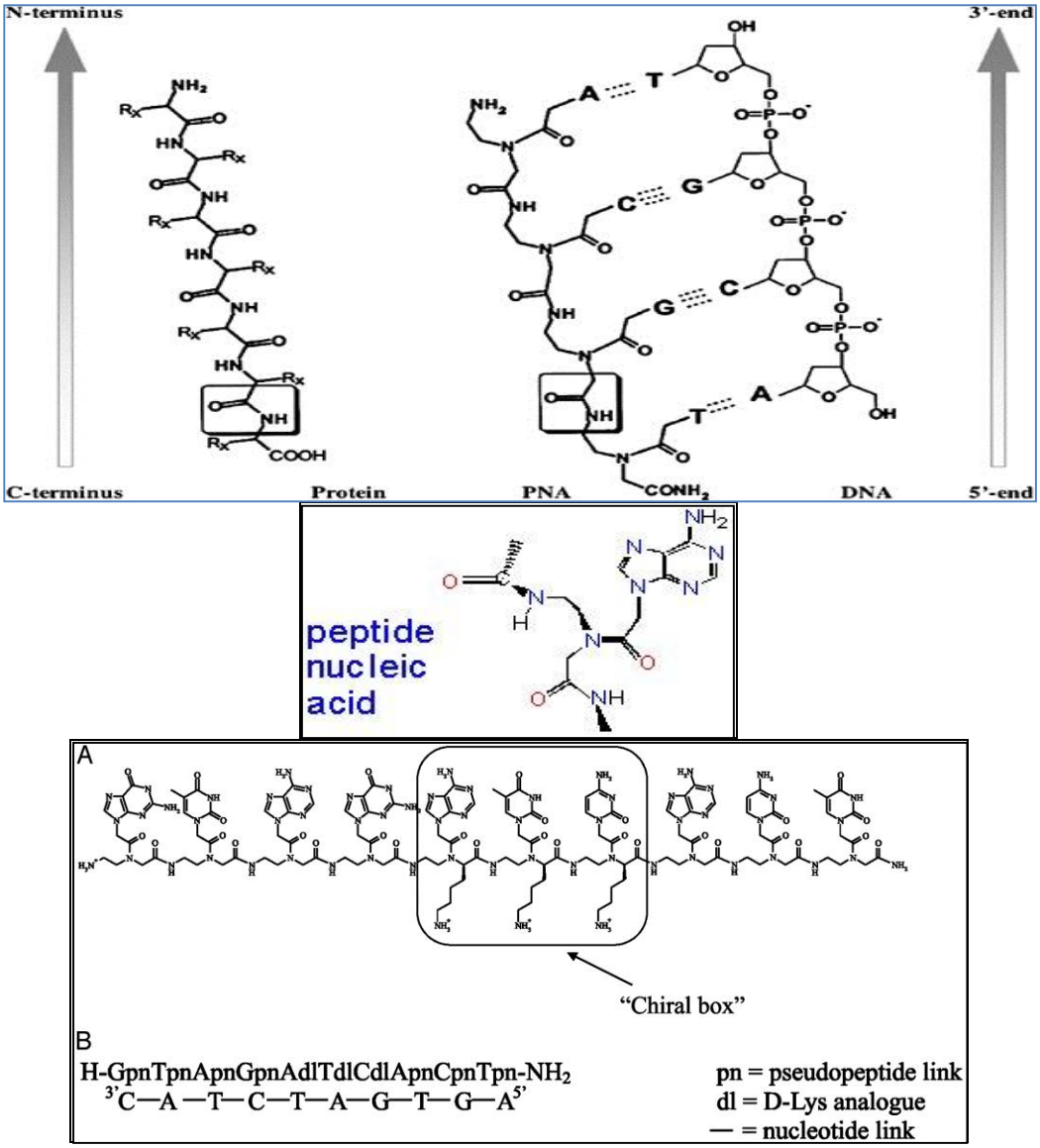
وتكون المسافة بين ذرتي الكربون ألفا للحامضين بحدود 380 بيكومتر، وبتكرار عملية الارتباط التي تتم على الرايبوزومات تتكون الببتيدات الموضحة في التركيب اعلاه .

Peptide Fingerprint بصمة الببتيدات :

طريقة تحليل لمعرفة والكشف عن البروتينات غير المعروفة . بداية يتم تقطيع البروتين المستخلص من حزم الترحيل الكهربائي او محلول التنقية باستعمال الانزيمات المحللة للبروتينات ويستعمل التربسين عادة الى ببتيدات صغيرة التي يمكن تحديد كتلتها بدقة باستعمال Mass Spectroscopy مثل MADI-TOF او ESI-TOF ، ولذلك تسمى ايضا Peptide Mass Fingerprint (PMF) ، ثم يتم البحث في قواعد البيانات الحاوية على البروتينات المهضومة ، ويتم البحث بطرق خاصة ويمكن بهذه الطريقة التعرف عليها .

Peptide Nucleic Acids :

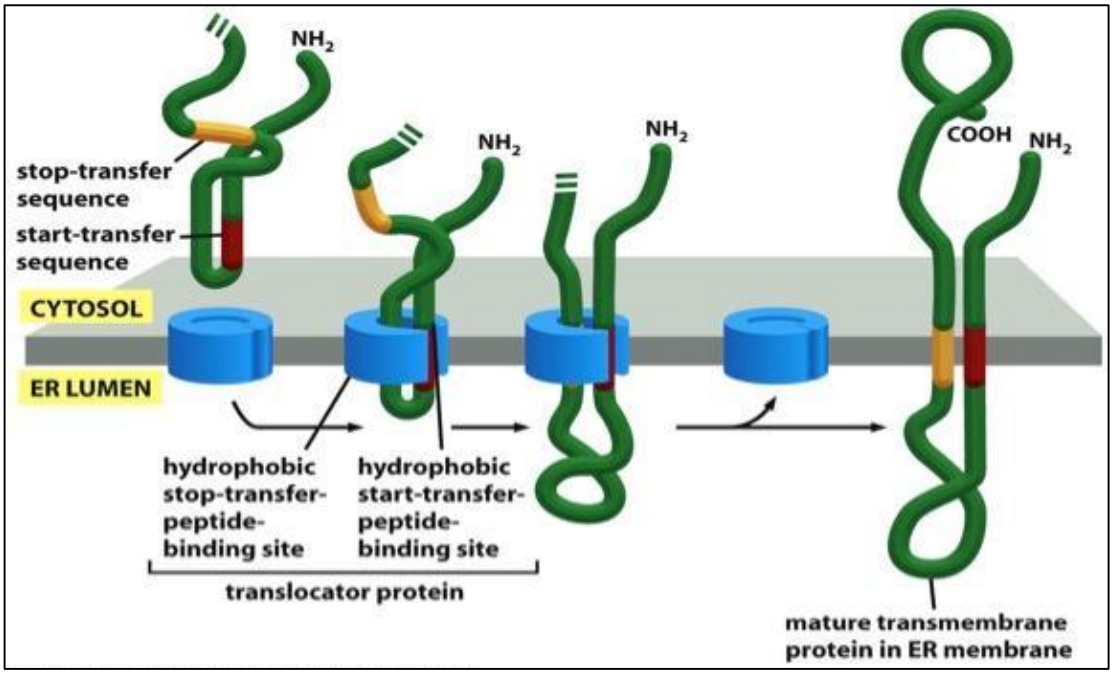
جزيئات مشابهة للـ DNA ولكن العمود الفقري للجزيئات هو تواليات ببتيدية محورة بدلاً من سكر الرايبوز منقوص الأوكسجين ويمكن أن يلتف شريطين من هذه الجزيئات مكونة تركيب يشبه حلزونات المواد الوراثية – DNA Like Helical Duplex وهذه تفيد في الدراسات حول التطور اذ يمكن أن تكون الجزيئات الأولى أو السابقة للحوامض النووية الحيوية كان عموده الفقري من البروتينات وليس بالضرروة الهيكل السكري.



Peptide Transfer نقل الببتيدات :

نقل الببتيدات الذي يتم وفق حجمها ، ففي بكتريا حامض اللاكتيك توجد عدة انظمة ، فالببتيدات الصغيرة وقليلة التعدد تنقل بأنظمة خاصة Opp (Oligopeptide Transport Systems) ، والببتيدات الثلاثية تنقل بـ DtpT (Tripeptide Transport System) والثنائية تنقل بـ DtpD .

وأنظمة النقل Opp تتكون من عدة بروتينات ، اثنان منها ترتبط بـ ATP ، اما OppD , OppF فهي من بروتينات الغشاء الأساسية و OppA هو البروتين الذي يرتبط بمادة الأساس التي تنقل . إضافة الى وجود بروتينات اخرى OppB , OppC تؤدي وظائف معينة أثناء عملية النقل . واغلب البيبتيدات التي تنقل تكون بحدود 11 حامض اميني .

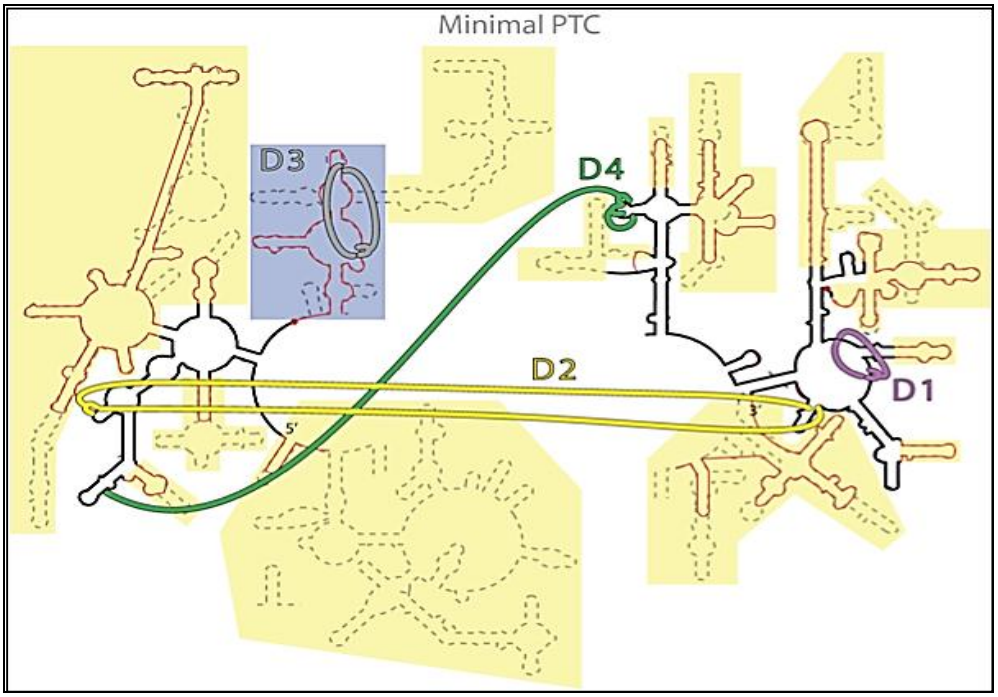


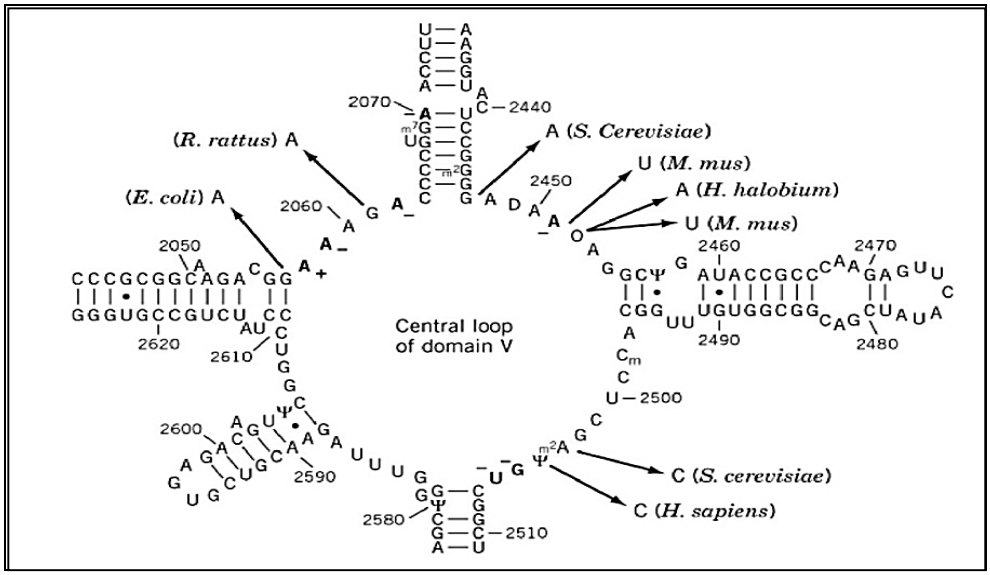
: Peptidyl Transferase

انزيم يساعد في اضافة ثمالات الحوامض الامينية الى الببتيدات الناشئة اثناء تخليق البروتينات بتكوين الاواصر الببتيدية ، والانزيم Aminoacyltransferase (EC 2.3.2.12) الذي يكون الاصرة الببتيدية بين الحوامض الامينية الموجودة في A Site و P Site اثناء عملية الترجمة ، يوجد على الوحدة الكبيرة من الرايبوزوم 50S ويرتكز على 23S rRNA .

: (PTC) Peptidyl Transferase Center

تركيب يشكل جزء من الوحدة الرايبوزومية 50S تتجمع عنده جزيئات RNA والبروتينات ليكون مركزا للتفاعلات الكيماوية وتكوين الببتيد واطلاقه ، ويعد قلب العملية المساعدة التي يلعب فيها RNA الدور الاساسي في تخليق البروتين ، ويكون Domain V المركز لتاثير العديد من المضادات الحيوية . وتقوم البكتريا المقاومة بمثيلة بعض الثمالات فيه لتؤدي بعض الاحيان الى مقاومة متداخلة لعدد من المضادات ، فضلا عن امكانية حدوث طفرات في الجين المسئول عته لاضفاء المقاومة لاصناف اخرى من المضادات مثل Linezolid





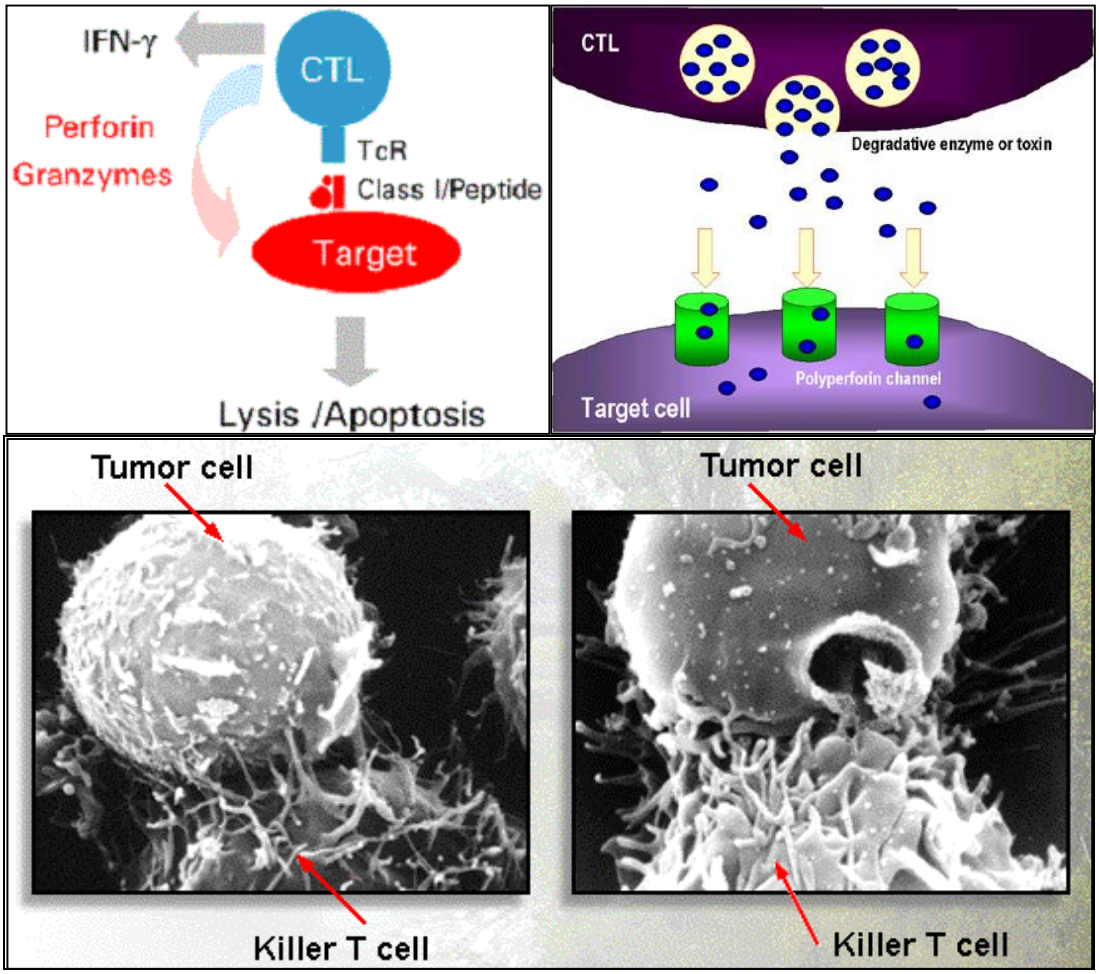
(PAA) Peracetic Acid :

مركب يعد من اكثر المركبات المعطية للاوكسجين ، يكون قاتلا للبكتريا وابواغها وكذلك الفطريات والخمائر ولكن بدرجات متفاوتة . وعمليات الاختزال التي تحث بواسطة العناصر الانتقالية تجعل الابواغ حساسة جدا للمركب . والجذور الحرة التي يولدها تؤثر في مجاميع الثايول في الانزيمات والبروتينات وتؤكسدها ، وتعدد أهدافه يوسع مدى الاحياء التي يؤثر فيها .

: Perforin

بروتين ينتج من قبل الخلايا القاتلة Killer Cells من الجهاز المناعي التي تدمر الخلايا المستهدفة من الخلايا السرطانية أو الخلايا المصابة بالفيروسات وذلك بعمل ثقوب في اغشيتها ، وهو بروتين محلل يوجد في الحبيبات

للخلايا اللمفاوية السامة Cytotoxic T Lymphocytes (CTLs) و Natural Killers (NK) ، وعند تفكك الحبيبات ينطلق Perforin ويقحم نفسه في غشاء الخلية المستهدفة مكونا ثقوب تستعرض الاغشية الخلوية ويكون بمثابة قناة للايونات Ion Channel ومن الناحية التركيبة والكيماوية فانه يشبه C9 Protein



Perfringens Gastroenteritis التهاب معوي برفرنجي :

مرض يصيب القناة المعوية للإنسان والحيوان وهو مرض معتدل عادة وأعراضه آلام وتشنج في البطن وإسهال مع غازات ونادراً ما تحدث الحمى والجفاف والصداع والانهيار. توجد البكتريا المسببة في التربة وفضلات الإنسان والحيوان وفي المطبخ وعلى العديد من الأغذية مثل اللحوم والشوربات وفي التوابل. والبكتريا المسببة هي *Clostridium perfringens* وهي عصيات لاهوائية موجبة لصبغة كرام ومكونة لابواغ سميكة شبه طرفية. تنمو البكتريا بين 15-50°م وتفضل 43°م كما تنمو عند رقم هيدروجيني يتراوح بين 5-9 وتفضل 5.6 . تتحمل تركيز 5-8% من ملح الطعام . يؤدي طبخ الأغذية الى قتل البكتريا المنافسة والى خفض جهد الأكسدة والاختزال بسبب طرد الأوكسجين والتغيرات الكيماوية التي تحدث بالتسخين كل هذا يشجع البكتريا ، كما ان ابواغ البكتريا سوف تتعرض الى صدمة حرارية تحفزها على بدء الإنبات الذي يحدث بوقت قصير في الظروف المثالية . يمكن تقسيم البكتريا المسببة الى خمسة أنماط تبعاً لنوع وعدد السموم المنتجة . ويعد السم من نوع الفا هو السم المعوي

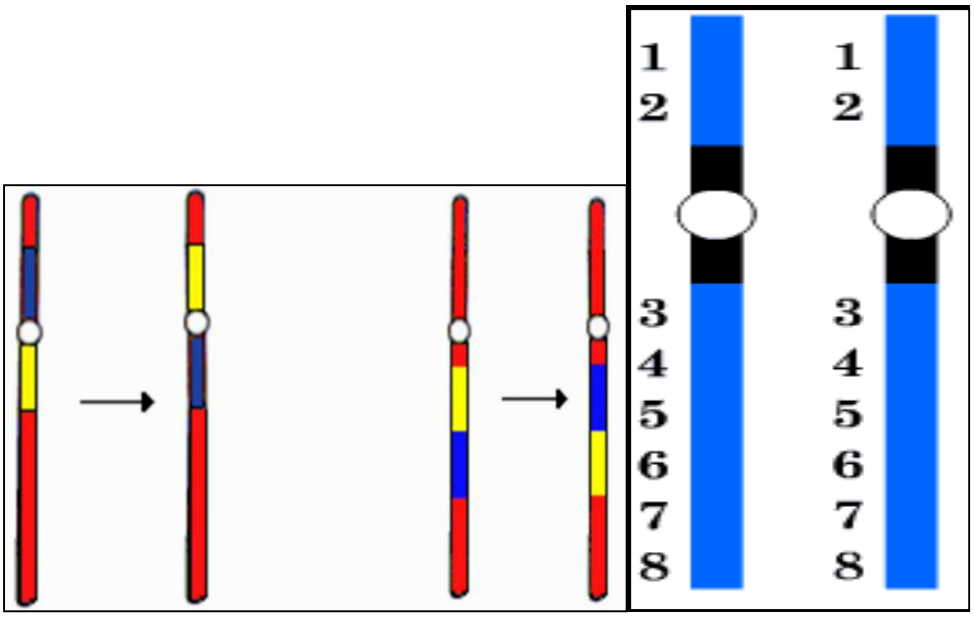
الوحيد المسبب للحالة أما بقية الأنواع فتسبب أمراضا أخرى مختلفة أهمها مرض الموات Gangrenous في الإنسان والحيوان . ان وجود الخلايا الحية ضروري لإحداث المرض ولهذا يطلق عليه تسمم الخلايا الحية اذ تنبت الأبواغ في القناة المعوية وهي التي تسبب تحرر السم . لقد أصبح هذا النوع من التسمم في السنوات الأخيرة مشكلة كبيرة نتيجة التحول في تحضير الأغذية من البيت الى المطابخ التجارية وازدادت مع هذا التحول المدة الزمنية بين طبخ وتحضير الغذاء وبين استهلاكه مما يعطي فرصة كبيرة لنمو البكتريا خاصة عند عدم توفر التبريد الكافي وعندما تكون كميات الأغذية وقطع الغذاء كبيرة وكذلك اذا لم يتم تسخين الغذاء بصورة كافية قبل استهلاكه .

Perfusion Systems أنظمة النضح الغشائي :

أنظمة تستعمل لتنمية الخلايا الحيوانية للعمليات الإنتاجية وهي أنظمة خاصة لتنمية الخلايا الحيوانية نظراً لحساسيتها للضغوط الميكانيكية وعدم تحملها لعمليات الخلط والتقليب لكبر حجمها وهشاشتها، وتتم بتنمية الخلايا الحيوانية على مساند من الأغشية شبه ناضحة موجودة داخل أنابيب تحوي على صفائح مثقبة يتم من خلالها تزويد الخلايا بالمواد الغذائية أو المواد المراد تحويلها والغازات وإزالة النواتج والسموم والفضلات.

Pericentric Inversion :

الكسر الذي يشمل منطقة المركز للكروموسوم ولذلك تظهر نقاط الكسر في ذراعي الكروموسوم .



Peripheral Tolerance التحمل المحيطي :

التحمل الذي تبديه اللمفاويات الدائرة في الدم اذ تكون قادرة على تميز الجزيئات الذاتية ولكن لا تستطيع ان تستجيب لها وذلك لان بعض الإشارات اللازمة للاستجابة وتنشيط الخلايا غير موجودة وهذا ما يطلق عليه Clonal Anergy ولذا تبقى الخلايا اللمفاوية المؤذية مغلقة الفعاليات . وهذا التحمل يمكن ان يتم بواسطة صنف خاص من الخلايا التائية المنظمة التي تمنع الخلايا التائية المساعدة والخلايا التائية السامة من ان تنشط بالمستضدات الذاتية . ويمكن ان يحصل التحمل بواسطة الخلايا التائية المخمدة Suppressor T-cell . إضافة

الى إمكانية إشتراك الأجسام المضادة التي تسمى الأجسام المضادة الغالقة Blocking antibodies مثل بعض اصناف IgG .

Periphytes :

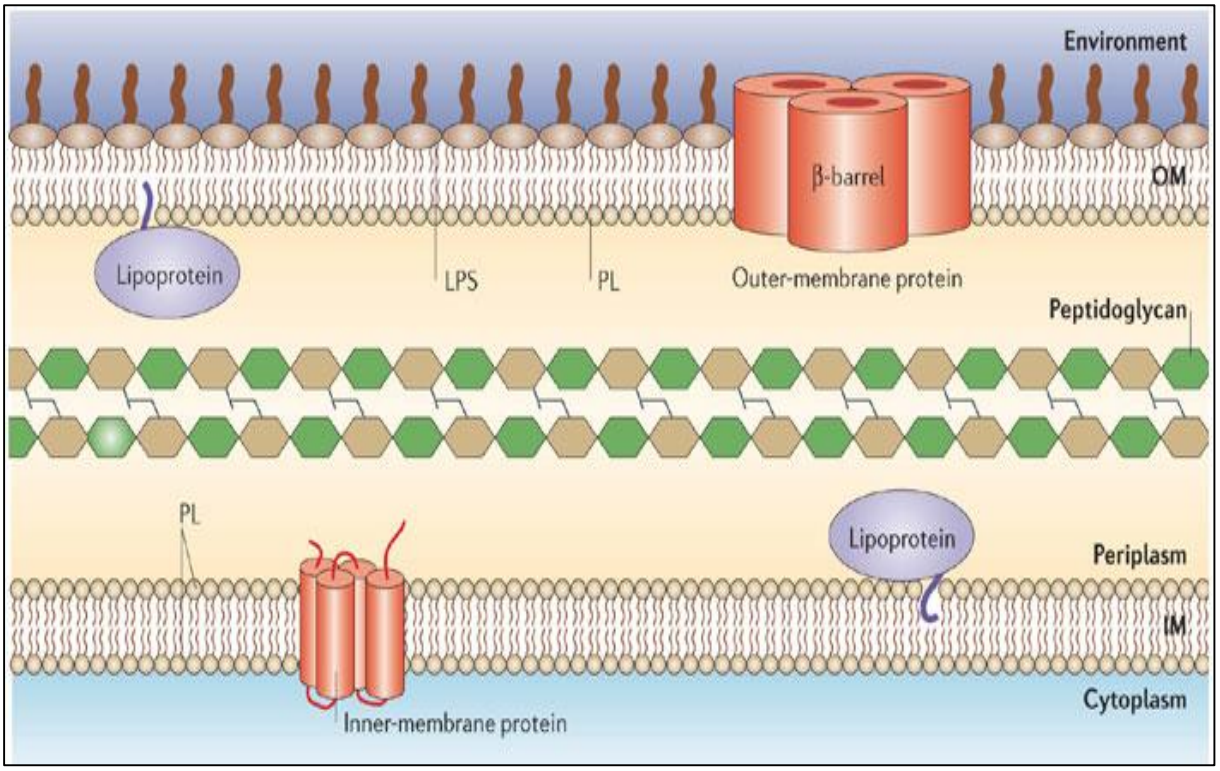
أحياء توجد في البيئات المائية تفرز مواد لاصقة لتبقى ملتصقة بالسطوح الصلبة أو الهائمات الطافية أو تلتصق بواسطة الشعيرات Pili الموجودة على سطوحها، تعزل هذه الأحياء وتستعمل بشكل رئيسي في معاملة الفضلات السائلة.

Periphyton الترسبات الطحلبية :

تجمعات الخلايا الطحلبية المتكونة من مزارع الطحالب في أسفل الأوعية أو البرك المستعملة ، وتصمم بعض المفاعلات بقاعدة متحركة يمكن إزاحتها لإزالة هذه الترسبات عندما تكون معيقة لعملية الإنتاج أو معاملة الفضلات.

Periplasm الفسحة المحيطية / الجبلة المحيطة :

منطقة واقعة بين الغشاء الخلوي والجدار الخلوي في الخلايا البكيرية وهي تحوي على أنظمة نقل المواد إلى داخل الخلية أو إفراز المواد إلى خارج الخلايا مثل ABC Importers، ABC Exporters، والأخيرة تكون مسؤولة عن إفراز السموم والأنزيمات الخارجية، ومنطقة الفسحة المحيطية تحوي على العديد من الأنظمة الأنزيمية الأساسية لحيوية الخلايا، وتعمل كمأوى لمستملات الإلكترونات التي تكون سامة للخلايا عند عمليات التنفس اللاهوائي.



Permanganate Value (PV) قيمة البرمنغنات :

أحد القيم المهمة المستعملة في أثناء معاملة الفضلات وتجرى عادة قبل قياس قيم الطلب الحيوي للأوكسجين (BOD) اذ تحدد مبدئياً مدى الحاجة للأوكسجين.

ويهدف تقدير PV إلى تقدير كميات المواد الكيماوية القابلة للأكسدة في النماذج الخارجة من المعاملات وتتم بغلي المواد في الحامض أو في محلول البرمنغنات القاعدية ، ثم يتم تقدير البرمنغنات غير المتأكسدة بالتسحيح مع اليود، ويمكن أن تحصل بعض التداخلات في تقدير قيمة البرمنغنات مثل وجود أيونات الحديدوز أو النتريت (Nitrite).

Permeability Mutants طفرات النضوح :

الطفرات التي حصل خلل في أغشيتها غيرت نضوحيتها للمواد ، فبعض الطفرات التي عزلت من الخمائر وكانت نضوحيتها عالية للجزيئات الكبيرة وجد أن مركب Mannoprotein مبتور وقد أزيلت منه السلاسل الجانبية.

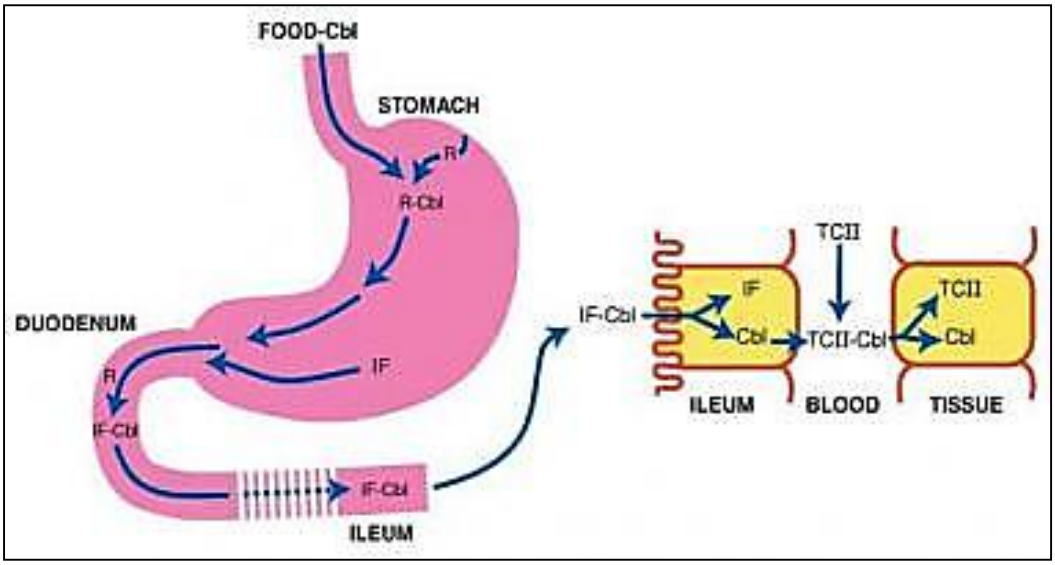
وتفيد طفرات النضوح في تحديد الملوثات في البيئة، وعادة ترافق عملية تغير نضوحية الأغشية تغيرات أخرى في صفات الخلايا مثل تغير صفة التلبد والطفوية وقابلية الالتصاق مما يؤثر بشكل سلبي أو إيجابي في العمليات التصنيعية .

Permissive Cells الخلايا المتاحة :

الخلايا التي يمكن للفيروسات الدخول اليها بعد تخطي دفاعات الجسم والتضاعف فيها ، ويحدث هذا عندما يكون الفيروس قادرا على تحوير دفاعات الجسم الاساسية وخاصة الدفاعات المناعية ، ويتكاثر الفيروس مؤديا الى قتل الخلايا المضيفة مثلا خلايا القرد تسمح للفيروس SV40 في الدخول اليها .

Pernicious Anemia فقر الدم الخبيث :

احد انواع فقر الدم Megaloblastic Anemia تحصل نتيجة فقدان Gastric Parietal Cells المسئولة عن انتاج Intrinsic Factor (IF) المسئول عن امتصاص فيتامين B12 ، لها اعراض مختلفة ومتشعبة ، وفيتامين B12 لا يخلق في الجسم وانما ياتي مع الغذاء ويرتبط الى البروتينات ويفك بحموضة المعدة ويعاد امتصاصه في Ileum ويرتبط الى IF



وتظهر من عدم امكانية الجسم على انتاج كريات دم حمر كافية وسليمة نظرا لقلة فيتامين B12 ، والاشخاص المصابون غير قادرين على امتصاص الفيتامين من الاغذية لنقص(IF) خاصة في البالغين نتيجة لامراض مناعية ذاتية تؤدي الى اتلاف Parietal Cells التي تفرز العامل البروتيني الذي يصنع في المعدة ويتغير الرقم الهيدروجيني في الامعاء مما يؤدي الى قلة امتصاص الفيتامين ، وهناك اسباب اخرى تؤدي الى نقص الفيتامين مثل العمليات الجراحية التي تقلل من IF ، وتكون كريات الدم الحمر قليلة وكبيرة الحجم ولا تستطيع الخروج من نخاع العظم ، ويمكن ان تؤدي الحالة الى تلف الدماغ والاعصاب وفقدان الذاكرة وامراض القلب واعضاء اخرى ، ومشاكل في الجهاز الهضمي ، والاشخاص معرضين لضعف العظام وسرطان المعدة . هناك حالات تستورث بشكل صفات جسمية متنحية . ولها مسميات اخرى .

Peroxisomal Disorders اضطرابات الجسيمات البيروكيسمية :

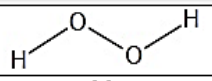
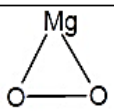
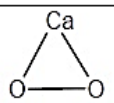
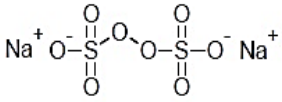
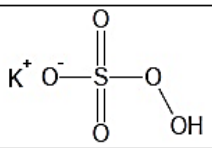
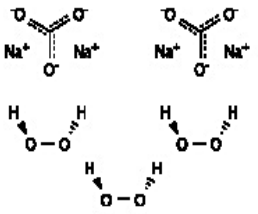
مجموعة من الامراض الوراثية الولادية الايضية المتباينة ناتجة من اضطراب حالات ناتجة من اضطرابات وظائف الاجسام البيروكيسمية ، قد تكون ناتجة من عطب انزيم واحد مهم في وظيفة هذه الجسميات او اضطراب في البروتينات الناتجة من جينات *PEX* التي تكون مهمة في تخليق وتجميع هذه الجسميات ، وتقسم الى اضطرابات خاصة في عمليات التخليق مثل Zellweger Syndrome التي تكون لها عدة اشكال والعطب في الجينات المذكورة يؤدي الى تجمع حوامض دهنية طويلة السلسلة وكذلك المتفرعة مثل Phytanic Acid كما ان الامراض تؤدي الى اضطراب الناقلات Transporters .

Peroxisomes الجسميات البروكسيمية :

عضيات خلوية كانت تسمى الجسيمات الصغيرة Microbodies وتعد من الاجزاء المهمة في المسارات الايضية ، قطرها حوالي 0.5 مايكرومتر ، وتختلف احجامها في الانواع المختلفة من الكائنات . تشارك في العديد من مسارات الايض مثل اكسدة بتا للحوامض الدهنية الطويلة السلسلة جدا وازالة سمية بيروكسيد الهيدروجين وتسهم في انتاج الكولسترول وحوامض الصفراء وبعض الدهون الفوسفاتية مثل Plasmalogens التي تشارك في بناء المادة البيضاء في الدماغ .

Peroxygens :

صنف من المطهرات المعقمة المؤكسدة وتكون خليط من المواد مثل H_2O_2 , Persulfate وغيرها (انظر Hydrogen Peroxide) . والجدول التالي يوضح بعض المولدات :

Compound and supplier	Structure	Comments
Peroxide (inorganic)		
Hydrogen peroxide H_2O_2		
Magnesium peroxide MgO_2 [Cool-Ox™, DeepEarth Tec.] [ORC®, Regenesis] [IXPER® M, Solvay]		Solid peroxide. Insoluble in water but will slowly release oxygen at their natural pH>10: $MgO_2 + H_2O \rightarrow Mg(OH)_2 + ½O_2$ Lower pH (below natural pH 10) => more H_2O_2 is produced. The active oxygen can be liberated within minutes in acid: $MgO_2 + 2H^+ \rightarrow Mg^{2+} + H_2O_2$
Calcium peroxide CaO_2 [PermeOx® Plus, FMC] [IXPER® C, Solvay]		Same as above
Persulfate		
Sodium peroxodisulfate $Na_2S_2O_8$ [Klozur™, FMC]		
Potassium peroxymonosulfate $KHSO_5$ [Oxone®,DuPont]		
Percarbonate		
Sodium percarbonate $Na_2CO_3 \cdot 1.5H_2O_2$ [RegenOx™, Regenesis] [ENVIROFirst™, Solvay]		Despite the name, it is, in fact, a crystalline water-soluble chemical compound of sodium carbonate and hydrogen peroxide: $2(Na_2CO_3 \cdot 1.5H_2O_2) \rightarrow 2\ Na_2CO_3 + 3H_2O_2$ Part of it reactivity might be attributed to the formation of "true" percarbonate [10]: $HCO_3^- + H_2O_2 \rightleftarrows HCO_4^- + H_2O$

Persistent Cow's Milk Allergy حساسية لحليب البقر المستمرة :

الحساسية التي تنشا بسبب تناول الحليب وتستمر بعد مرحلة الطفولة ربما طول الحياة (انظر حساسية لحليب البقر Cow's Milk Allergy) ، والكازين هو المسئول عن استمرار هذه الحساسية وتعزى بشكل رئيسي الى احتمال وجود حواتم مستقيمة Linear Epitopes تربط مع IgE (انظر حاتمة Epitope) .

Persistent Pesticides المبيدات العصية :

المبيدات التي لا تتكسر أو تتفكك حيويا وتتجمع في الأحياء لتصبح جزءاً في السلاسل الغذائية وبذلك يمكن أن يزداد تركيزها في الكائن الحي عند كل مستوى غذائي (انظر Trophic Level) ومن أمثلتها DDT ولذلك تسعى الجهود لإبعاد مثل هذه المبيدات واستبدالها بأخرى يمكن أن تتحلل حيوياً (انظر Biodegradation).

Personal Metabolic Rates معدلات الايض الشخصية :

المعدلات التي يتم بها تأيض المواد الغذائية والأدوية وتكاد تكون خاصة بكل شخص مثل البصمة الوراثية Fingerprints التي تميز شخص عن آخر. وتدرس المعدلات لأغراض عدة منها التعامل مع إعطاء الأدوية ، المحافظة على مؤشر كتلة الجسم وتجنب السمنة التي أصبحت مشكلة عالمية . وتتأثر هذه المعدلات بالعديد من الظروف والعوامل منها العوامل الوراثية ووجود تغايرات القاعدة المفردة (انظر تغاير القاعدة المفردة Single Nucleotide Polymorphism) سواء في قاعدة واحدة او عدة قواعد في عدة اماكن ، وكذلك تتأثر بالعرق والجنس والبيئة المحيطة والعادات الغذائية ، ولذلك يمكن ان توجد معدلات مختلفة حتى بين أفراد الأسرة الواحدة . وبصورة عامة يقسم الأشخاص الى مجموعتين رئيسة : سريعي الايض Fast Metabolizers وبطيء الايض Slow Metabolizers ، وقد قسمت الجهات المختصة بالصحة والغذاء كل مجموعة الى أربع مجاميع ثانوية ، ووضعت المؤشرات لمعرفة حالة الشخص والمجموعة التي ينتمي اليها ومن هذه المؤشرات ما يختص بأداء الجهاز العصبي وفعالية الغدد مثل الغدة الدرقية والغدة المجاورة لها ، وحموضة المعدة ، وفعالية البنكرياس وإنتاج الهرمونات منها وكذلك نسق الطاقة ومدى بقاء السموم في أجسامهم ومدى قابليتهم للإصابة بالأمراض المختلفة ومدى تحملهم للاجهادات البيئية وكذلك شكل الجسم العام .

وبعض الأحيان يتم تصنيف الأشخاص اعتماداً على مادة معينة مثل بطيء ايض الكافئين وهؤلاء الأشخاص يكونون عرضة للإصابة ببعض الاعتلالات عند تناول المواد الحاوية عليه .

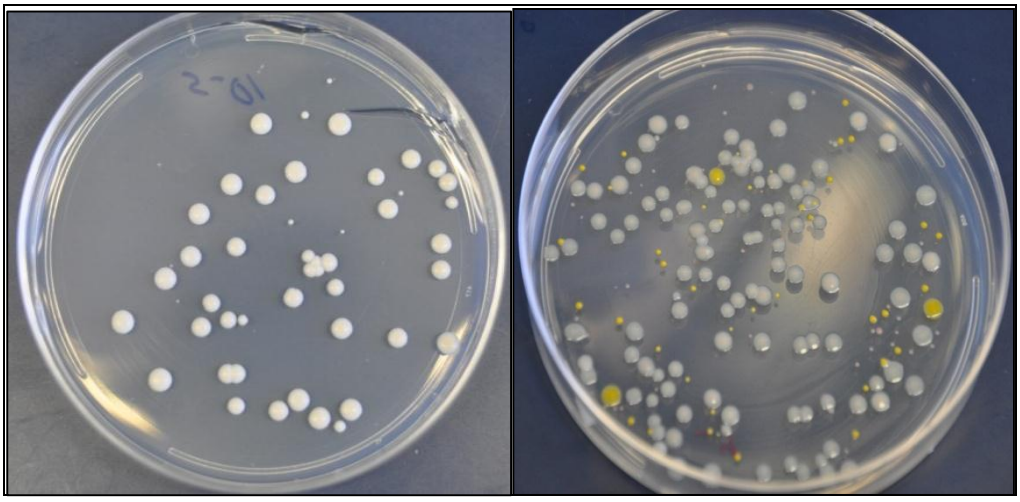
Personalized Medicine الطب الشخصي :

حقل من حقول الطب يستعمل النسق الوراثي والمعلومات الوراثية والبروتينات والبيئة للشخص كدليل لمنع الامراض او تشخيصها او معالجتها ، وهذا يعني تعديل وتصميم للعناية بالصحة من كافة جوانبها أي تكون على النطاق الشخصي ، وتسمى بعض الاحيان Precision Medicine .

Petite Colonies المستعمرات القزمة :

طفرات أو سلالات خاصة من الخمائر مثل *Saccharomyces cerevisiae* التي فقدت المايتوكوندريا وبذلك فهي طفرات تنفسية وتكون الطفرات غير حساسة للتأثيرات التي تسيطر على تخمرات الكلوكوز واستهلاكه تحت

الظروف الهوائية واللاهوائية وتستبعد هذه الخمائر القزمة من بعض عمليات الإنتاج الحيوي التي تستهدف إنتاج الكتلة الحيوية اذ أن انتاج الطاقة محدودة في هذه السلالات وتقتصر على الطرق التخمرية.



Petro – proteins البروتينات النفطية :

البروتينات الناتجة من تنمية الأحياء المجهرية على النفط ومشتقاته، وتستعمل العديد من المشتقات والمواد لهذا الغرض مثل زيت الغاز (Gas Oil) او الكحول المثيلي والاثيلي والميثان وn – Alkanes، والأحياء المستعملة بشكل رئيس للعمليات الإنتاجية هي البكتريا والخمائر.

والبروتينات المنتجة بهذه التقنيات تختلف في مدى قبولها فالبعض يكون أمين الاستعمال عند استخدام المواد ذات الوزن الجزيئي الواطيء مثل الميثان والكحولات البسيطة ، ولكن عند استعمال المشتقات النفطية يمكن أن يؤدي إلى مضار كبيرة اذ يمكن أن تحوي البروتينات الناتجة على مولدات السرطان Carcinogens وبهذا توقفت العديد من هذه المشاريع في العديد من الدول المنتجة واتجهت إلى استخدام مواد عضوية أخرى.

Petrochemicals الكيماويات النفطية :

المواد المشتقة من النفط الخام وهي دائماً في حالة منافسة مع الكيماويات المنتجة من التخمرات الحيوية ، ويلاحظ أن التنافس يؤدي مرة إلى تراجع الكيماويات النفطية نظراً لرخص تكاليف عمليات الإنتاج ، ولكن الحاجة إلى مواد ذات توزيع كيماوي محدد يمكن الحصول عليها من التخمرات الحيوية ، كما أن مسألة تلوث البيئة يمكن أن ترجح إنتاج المواد الكيماوية الحيوية.

Petrol Tree شجرة البترول :

شجرة *Euphorbia tirucalli* وغيرها من الأنواع التابعة لجنس *Euphorbia* التي يحوي حليبها على الهيدروكاربونات وقد تم التوصل إلى إنتاج 1.5 طن / هكتار من الأراضي المروية ويمكن أن تحور الظروف لزيادة الإنتاج.

Petroleum Microbiology علم احياء النفط المجهرية :

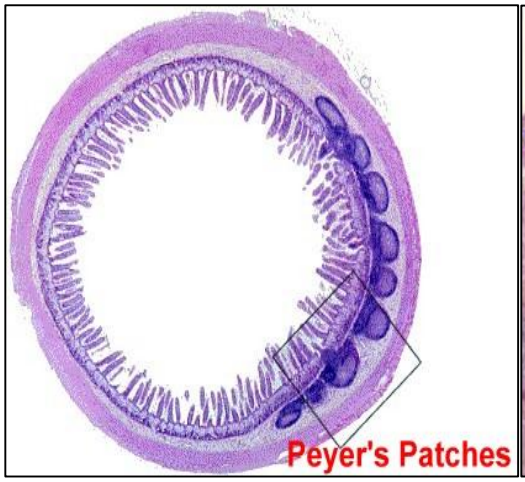
مجال علمي ويمثل احد فروع علم الاحياء المجهرية يتعامل مع الاحياء المستعملة في اكتشاف واستخلاص وغيرها من العمليات المتعلقة بالنفط او البترول ومكوناته سواءا الغازية او السائلة او الصلبة ، وقد استعملت الاحياء في معالجة التلوث النفطي ضمن برامج التحول الحيوي Biotransformation لتحويل مركباته المؤذية والتي اغلبها مواد مسرطنة ، ويستهدف استعمالها ضمن عمليات التفكك الحيوي للوصول الى عناصره الاولى من الكاربون والهيدروجين ، او ضمن برامج المعالجة الحيوية التي تتشعب فروعها ثم تجتمع في النهاية لتصب في مجال التخلص من التلوث ، اي انه يساهم في Upstream و Downstream ، كما ان الاحياء المجهرية تلعب الدور الرئيس في نشوء وتكون البترول . ويمكن ان تضم كل هذه الحقول والفعاليات تحت عنوان كبير هو علم احياء النفط المجهرية

Pexin :

احد تسميات Chymosin المشابه للـ Aspartic Protease الذي يخثر الحليب ويفرز من معدة العجول . ومنها Hexapexin الموجود في المصل ويكون جزء من β-globulin يعمل على ربط Heme الى Porphyrins .

Peyer's Patches جيوب باير :

جيوب واماكن توجد في الامعاء تحوي العديد من الاحياء الطبيعية التي تلعب دورا مهما في التأثير في الجهاز المناعي كما في تأثيرها في نضج الخلايا ، اذ تقوم الفلورا بالتزويد المستمر والمتكرر بالمستضدات Antigens مما يؤدي الى جعل الجهاز المناعي نشط طوال حياة الانسان.



: Pfizer's Rule of Five

(انظر Lipinski's Rules)

: pH Auxostat

أنظمة الزراعة الميكروبية المستمرة وهي الأكثر استعمالاً وفيها يعتمد إضافة المواد الغذائية على الرقم الهيدروجيني الناتج من الفعاليات الحيوية للأحياء القائمة بعمليات التخمر، اي ان عمليات السيطرة تكون بشكل غير مباشر وذلك بالاعتماد على ان التغير في الرقم الهيدروجيني الذي يعد مؤشراً جيداً على النمو، وان كانت التغيرات في الرقم الهيدروجيني تختلف بين الأحياء ، فهو يمثل حاصل جمع إنتاج المواد الأيونية المختلفة وانطلاق الايونات أثناء قبط مواد الأساس او مواد النمو. وبصورة عامة فان تنمية الأحياء على البروتينات او الأوساط الغنية بالحوامض الامينية يؤدي الى رفع الرقم الهيدروجيني نظراً لانطلاق الامونيا . في حين يكون انخفاض الأرقام الهيدروجينية مرافقاً لاستهلاك السكريات مثل الكلوكوز التي تؤدي الى إطلاق الحوامض العضوية . وتعديل الرقم الهيدروجيني يجعل الخلايا تنمو بمعدلات نمو مثلى، وتستعمل الأنظمة عادة في تنمية البكتريا ولكن أمكن تطويعها واستعمالها مع الفطريات الخيطية مثل *Fusarium graminearum* و *Geotrichum candidum* اذ أمكن المحافظة على مزارع الفطريات الخيطية لمدة 20 يوم . وأول أطلاق لاستعمال هذه الأنظمة كان في ستينات القرن الماضي.

: pH Luorins

(انظر Green Fluorescent Protein) .

مجسات الأرقام الهيدروجينية pH Probes :

مجسات جزئها الأساسي pH – Electrode تربط على المخمرات في مواقع ملائمة لقياس الحموضة أو الأرقام الهيدروجينية لأوساط التخمر، وتكون هذه المجسات موصلة إلى أوعية خاصة حاوية على محاليل قاعدية أو حامضية ، وعند حصول تغير في الأرقام الهيدروجينية عن الحدود المبرمجة لها تعطى الإشارة اللازمة لتفسح المجال للقواعد أو الحوامض بالانسياب لتعديل الأرقام الهيدروجينية لوسط التخمر إلى الحد المطلوب ، ثم بعد ذلك تغلق الفتحات ليتوقف انسياب المواد المعدلة وتجري عملية خلط المواد المعدلة مع الوسط الغذائي وتعاد قراءة مؤشر

pH Meter فإذا كانت الكميات غير كافية تفتح الصمامات لإضافة كميات أخرى من المواد المعدلة، ولتلافي عبور الحد المطلوب عن الحد المقرر تصمم الصمامات بحيث تغلق قبل مدة من الوصول إلى الرقم المطلوب.

وفي حالة التخمرات التي تكون المصادر الكاربونية هي المسئولة عن إحداث التغييرات في الأرقام الهيدروجينية فتربط مجسات الأرقام الهيدروجينية إلى خزان إضافة المصدر الكاربوني اذ تتم إضافته بالقدر المطلوب الذي لا يؤدي إلى انحراف في الأرقام الهيدروجينية.

Phage Conversion تحولات العاثي :

التحولات أو التغيرات التي تحدث للخلايا المضيفة للعاثيات وخاصة الخلايا البكترية ، اذ تطرأ تغيرات في صفات الخلايا نتيجة لاستضافاتها للعاثيات البكتيرية مثل تغير قابليتها على إنتاج السموم أو تعبيرها عن بعض الصفات وذلك لأن اندماج المادة الوراثية للعاثي يؤدي إلى تعطيل عمل الجينات التي حصل فيها الاندماج أو أن العاثي يبدأ بإضفاء صفات جديدة على الخلايا كما في حالة إفراز سم الخناق في *Corynebacterium diphtheriae* وتستغل هذه التحولات في إعداد اللقاحات لبعض العمليات الإنتاجية الخاصة.

(PIM) Phage Inhibitory Media أوساط تثبيط العاثيات :

أوساط غذائية خاصة تستعمل في تحضير اللقاحات الخاصة بعمليات تصنيع الألبان والتي تؤدي إلى نمو خلايا فعالة بعيدة عن الإصابات بالعاثي ويتم ذلك بالتلاعب بمكونات وسط التنمية بحيث يُقلل تركيز أيونات الكالسيوم اللازمة لعمليات تضاعف وتكاثر العاثيات في البكتريا.

وتتكون هذه الأوساط بشكل أساس من المواد الصلبة للحليب (جوامد الحليب) والسكريات ومواد محفزة للنمو مثل خلاصة الخميرة وخلاصة البنكرياس وتستعمل بعض الأحيان مواد صلبة مشتقة من الحبوب، وتحوي على دوارئ السترات والفوسفات . أما المواد المحورية فهي إضافة مواد خلابة مثل فوسفات الأمونيوم أو فوسفات الصوديوم التي تقوم بخلب والارتباط بالأيونات الموجبة مثل Ca^{++} وMg^{++} من الوسط الغذائي وبذا تقل كمية أيونات الكالسيوم اللازمة للإصابة بالعاثيات.

وتستعمل هذه الأوساط على نطاق ضيق وعند الحاجة للحصول على لقاحات خالية من العاثيات لبعض العمليات التصنيعية وذلك لأنها لا تشجع النمو بشكل كبير.

Phage Insensitive Strains السلالات غير الحساسة للعاثيات :

السلالات التي لا تتحسس للعاثيات وبالتالي لا تصاب بالعاثيات نظراً لحصول تغيرات في مستلماتها على سطوح الخلايا وبذلك لا يمكن للعاثيات القيام بالخطوة الأولى من الإصابة وهي الارتباط وقد تكون التغيرات ناتجة من تأثير جيني أو من البيئة الخارجية (انظر Bacteriophage Insensitive)، والسلالات مفيدة وتعتمد في تحضير اللقاحات المستعملة في عمليات تصنيع الالبان وتفضل مثل هذه المقاومة لأنها تقع على الحدود الخارجية للخلايا وبالتالي تضمن عدم حدوث أي تغيرات في صفات الخلية (انظر Phage Conversion).

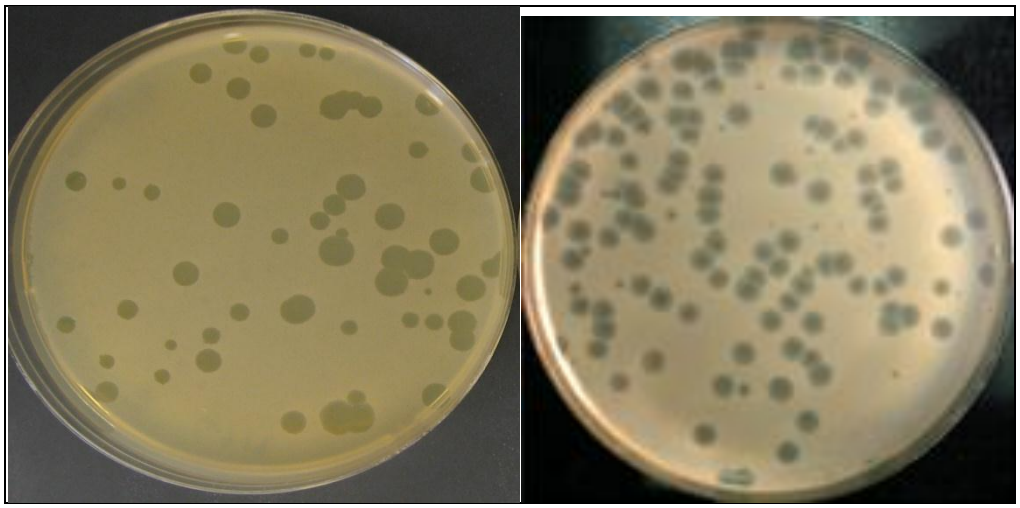
Phage Plaques لوحات العاثي :

مناطق منع فيها نمو الخلايا المضيفة مثل البكتريا ، نظراً لكون الفيروسات صغيرة ولا تتكاثر إلا داخل الخلايا الحية لذلك لا يمكن عدها بطريقة مباشرة وإنما تعد بواسطة عد مناطق منع النمو (Plaque) التي تظهر من إضافة

نماذج حاوية على العاثيات على وسط غذائي يحوي على البكتريا الحساسة للعاثي وعند إضافة العاثي لها تظهر مناطق خالية من النمو في خليفة من الخلايا النامية للبكتريا على الوسط الغذائي وبالتالي يمكن حساب عدد العاثيات في النموذج الأصلي من عد هذه المناطق وعادة تكون اللوحات الخالية من النمو البكتري متشابه بالنسبة للعاثي الواحد من حيث الحجم والحافات والشفافية وبهذا يمكن معرفة فيما إذا كان هناك أكثر من نوع من العاثيات في النموذج التي تؤثر في البكتريا الحساسة لها .

وتتم عملية عد لوحات العاثيات بأن تحضر أطباق بتري حاوية على أوساط غذائية ملائمة لتنمية الخلايا الحساسة للعاثيات، ثم يُحضر أكار بنسبة 0.6 – 0.8% (شبه صلب) ويكون بدرجة حرارة 45 - 50°م يضاف إليه حجم معين من تخافيف النموذج الحاوي على العاثي ويضاف أيضاً عدداً محدداً من الخلايا الحساسة (بحيث يعطي نمو لمستعمرات منفصلة ولكن متقاربة جداً Lawn في الطبق الاصلي) وتخلط جيداً وتصب فوق الأطباق المحضرة وتترك لتتصلب حيث أن كمية الأكر المضافة في الطبقة العلوية كافية للتصلب دون إعاقة العاثيات في عملها، وبعد ذلك تحضن الأطباق واثناء مدة الحضن الأولى تكون خلايا البكتريا فعالة في النمو والتكاثر ويكون العاثي أيضاً في حالة فعالة مما يؤدي إلى قتل الخلايا الفعالة وعند استمرار النمو تقل فعالية الخلايا وتنحسر فعالية العاثي التي تحدد بمناطق خالية من النمو بينما تستمر بقية المناطق بالنسبة للبكتريا بالنمو وبالتالي تظهر المناطق التي فيها العاثي خالية من النمو وسط خليفة من نمو الخلايا البكترية .

وتظهر لوحات عادة شفافة في الوسط ولكن بعض الأحيان يظهر فيها نمو شفاف جداً أو بعض المستعمرات الواضحة وذلك يعود إلى أن بعض الخلايا قد تطورت فيها المقاومة للعاثيات مما يجعلها تستمر في النمو حتى عند وجود العاثيات :



Phage Resistance مقاومة العاثيات :

المقاومة التي تبديها بعض السلالات للإصابة بالعاثي وهي مصطلح عام يشمل كل آليات المقاومة (انظرBacteriophage Insensitive، Bacteriophage Resistance) وهي قد تكون ضمن خطوات متعددة فقد تكون عند الحدود الخارجية للخلايا حيث تصبح العاثيات غير قادرة على الارتباط إلى الخلايا الحساسة

التي قد تكون غيرت تراكيب المستلمات على سطحها أو غطتها ببعض المواد بحيث تصبح العاثيات غير قادرة للوصول إليها والارتباط بها، كما أنها يمكن أن تكون الخلايا قد طورت بعض الآليات التي تمنع العاثيات المرتبطة على سطوحها من اختراق أغشيتها الخلوية والدخول إلى داخل الخلايا، والآلية الأخرى التي يمكن للخلايا منع العاثي من تحطيم الخلايا هو نشاط أنزيماتها القاطعة Restriction Enzymes ضمن ظاهرة التمييز الوراثي Genetic Discrimination التي تؤدي إلى تقطيع وإتلاف المواد الوراثية الغريبة الداخلة إلى الخلايا وبالتالي تدمر العاثيات الداخلة.

ويمكن أن تحصل المقاومة للسلالات الحساسة بتردد قليل جداً ولكن يمكن عزل وتنقية الخلايا المقاومة والاستفادة منها في تحضير لقاحات جديدة مقاومة للإصابة بالعاثيات بعد التأكد من صلاحية وثبوت الصفات الأخرى في البوادئ لأن تطور المقاومة للعاثيات قد يؤدي إلى إفقاد الخلايا بعض صفاتها المرغوبة، كما أنه لمجال الهندسة الوراثية مرتعاً خصباً في إضفاء مثل هذه الصفات على خلايا البادئ، ومما يساعد على ذلك أن أغلب أنواع المقاومة للعاثيات موجودة على بلازميدات في الخلايا مما يسهل مهامة نقلها ين الخلايا.

Phage Resistance Media (PRM) أوساط مقاومة العاثيات :

أوساط غذائية تستعمل لتحضير لقاحات خالية من الإصابات بالعاثي (انظر Phage Inhibitory Media) وتهدف عملية تحوير الأوساط الغذائية إلى التقليل من أيونات الكالسيوم ثنائية التكافؤ اللازمة لفعالية العاثي عن طريق توفير ايونات الفوسفات او السترات او كلاهما التي يمكنها الارتباط بالكالسيوم ويمنع استفادة العاثيات منها وبشكل أدق إلى منع عملية الالتصاق او الارتباط (Attachment) بين العاثي والمستلمات الخاصة به على سطوح الخلية والتي تحتاج إلى أيونات الكالسيوم وقد لا يؤثر تركيب الوسط الغذائي في الآليات الأخرى التي تظهرها الخلية لمقاومة العاثيات والتي تحدث داخل الخلية (انظر Phage Insensitive) ، ويعرف ايضاً Phage Resistant Inhibitory Medium (PRM/PIM) . (انظر Phage Inhibitory Media) .

Phage Resistant Starters البوادئ المقاومة للعاثيات :

بوادئ محورة وراثياً بحيث أصبحت مقاومة للإصابة بالعاثيات التي تشكل المعضلة الأساسية في صناعات الألبان، وتحوي هذه السلالات على أنواع مختلفة من البلازميدات التي تشفر لآليات المقاومة مثل منع امتزاز العاثيات أو تطوير أنظمة القطع والتحوير في داخلها Restriction and Modification Systems وآليات إجهاض الإصابة الفيروسية وقد طورت أنواع مختلفة من هذه البوادئ لاستخدامات مختلفة.

Phage Sensitivity الحساسية للعاثيات :

صفة للخلايا التي تكون قابلة للاصابة بالعاثيات الحساسة لها وتؤدي العاثيات الى تدميرها وتحليلها بالكامل قبل أن تستطيع الخلايا تطوير أي مقاومة تجاهها. وتعد هذه الحالة من المشاكل المستعصية في مصانع الاغذية خاصة الالبان والخل .

Phage Tolerant Strains السلالات المتحملة للعاثيات :

السلالات التي تحوي بداخلها العاثيات دون أن تحلل وقد تكون ظاهرة تحملها ضمن ظاهرة الاستذابة (انظر Lysogeny) او بآليات أخرى.

Phagemid :

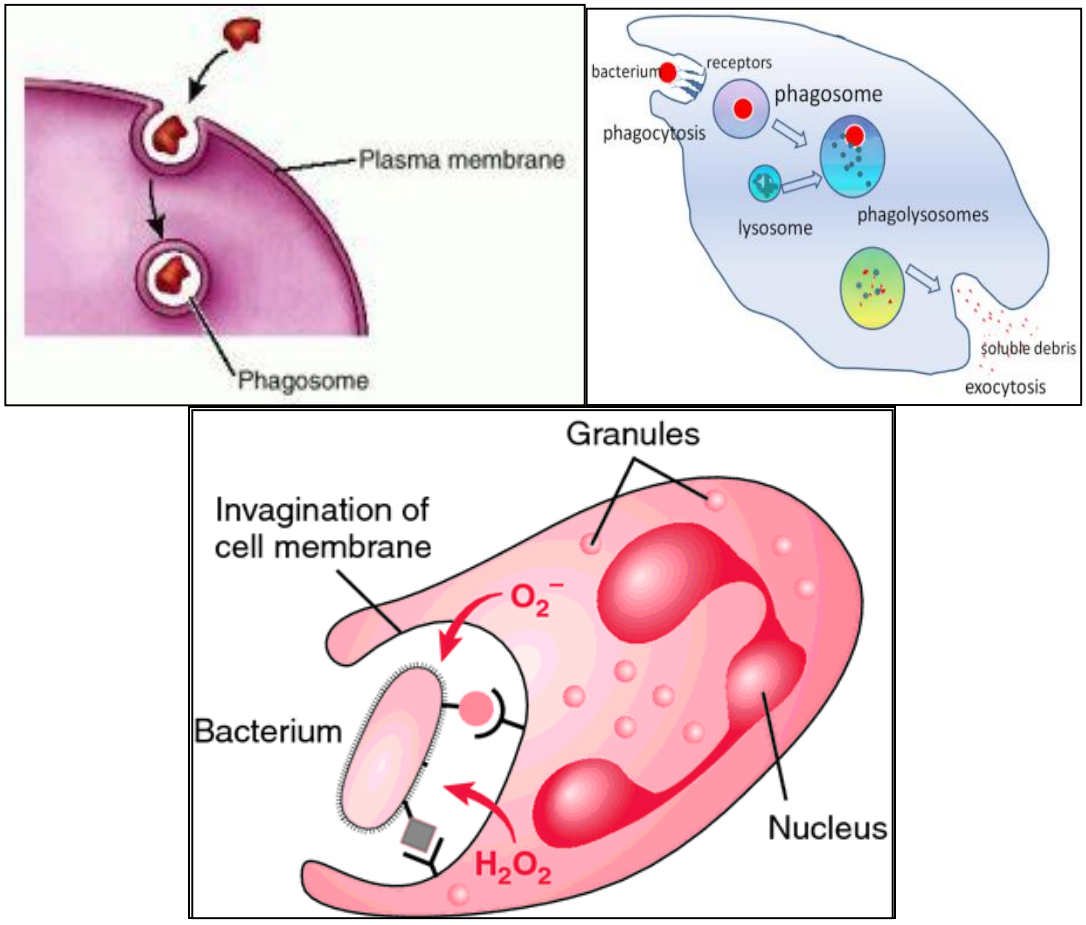
احد النواقل الهجينة من البلازميدات والعاثيات ويطلق عليه ايضا Phasmid وذلك لتكون قادرة على التضاعف كبلازميد والتعبئة كعاثي ، فهو يحوي على نقطة اصل التضاعف من العاثي f1 او M13 اضافة الى نقطة الاصل الخاصة بالبلازميد ، يستعمل كعامل كلونة . هذا الناقل يمكن ان يتضاعف مثل البلازميدات ويمكن ان يعبأ في جزيئة الفيروس كشريط مفرد من DNA ، يتم تصنيعه من جينوم بعض العاثيات الخيطية مثل fd, f1 , M13 ، والقطع المنتجة من العاثيات تحوي على العناصر Cis-acting اللازمة لتضاعف DNA . تستعمل في بناء المكتبات الجينية وكذلك في تحديد تواليات DNA والتطفير الموجه ، ويمكن ان ينقل المقاومة للمضادات الحيوية .

Phagocytic Index (PI) مؤشر الابتلاع :

معدل النسبة المئوية لعدد البكتريا لكل خلية ابتلاعية او التي قتلت بواسطة الخلايا الابتلاعية (% Phagocytosis) في خليط مكون من مصل دم طبيعي والبكتريا بعد مدة من الحضن .

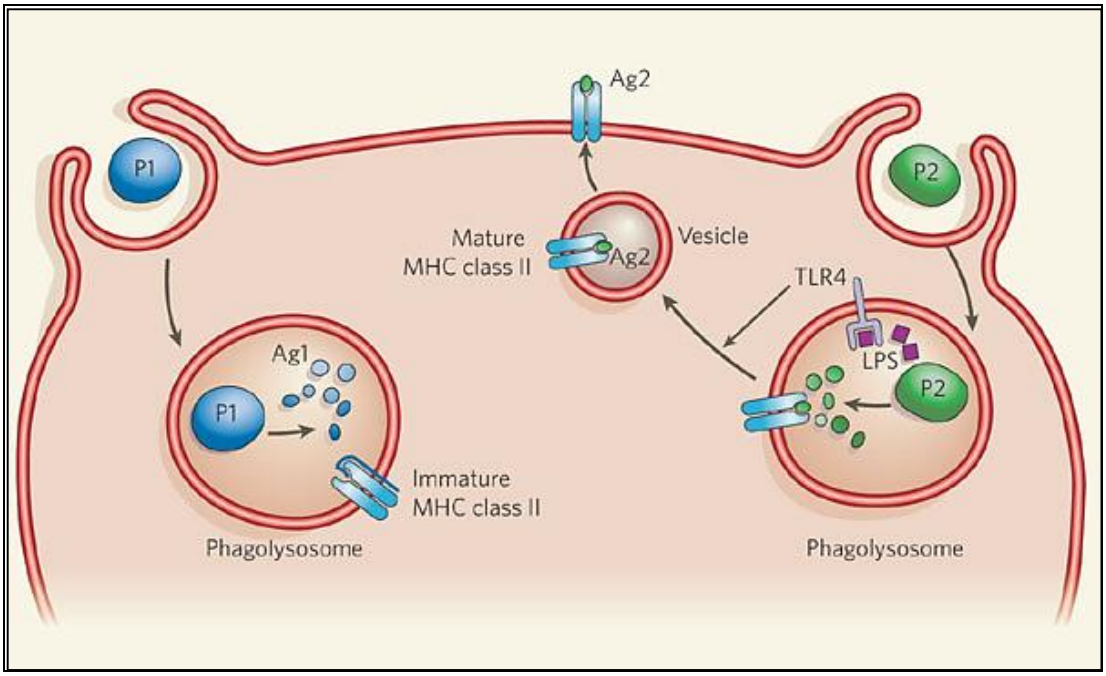
Phagocytosis الابتلاع :

ابتلاع البكتريا او غيرها من المواد بواسطة الخلايا المبتلعة Phagocytes ، وعند الابتلاع تتكون اجسام الابتلاع Phagosomes ، وفي جسم الانسان تعد احد وسائل الدفاع



Phagolysosomes :

أجسام خاصة تتكون بعد حصول عملية الابتلاع للخلايا الجرثومية الغريبة عن جسم الكائن الحي مكونة جسيم الابتلاع Phagosome داخل سايتوبلازم الخلايا البلعمية Phagocytes ، ويحصل أن تندمج الفجوة التي حجزت بداخلها الاجسام الغريبة مع الأجسام الحالة في الخلايا المبتعلة مكونة التركيب المذكور Phagolysosome والتي تؤدي بالنتيجة إلى قتل الخلايا المبتعلة ، ولكن يحصل في بعض الأحيان أن تفلت الأجسام الغريبة مثل بكتريا *Shigella* و*Brucella* وغيرها وتقوم بالتكاثر في داخل الجسم مؤدية إلى موت الكائن الحي المصاب.



أما بعض الأنواع البكترية الأخرى الخطرة مثل *Listeria monocytogenes* فعند غزوها للخلايا وبتداخلات خاصة تمكنها من الهروب من الجسم المبتلع وتفرز بعض السموم لتحليله لتبقى داخل الخلايا وتتكاثر وتدخل إلى خلايا أخرى.

Phagosome جسيم الابتلاع :

الفجوة المتكونة في الخلايا الحيوانية المدافعة (الخلايا البلعمية Phagocytes) التي تحوي على الأجسام الغريبة الداخلة إلى الجسيم حيث تحلل بواسطة الأنزيمات الحالة دفاعاً عن الجسم.

Phagotrophy التغذية الالتهامية :

نوع من التغذية التي تستطيع فيها بعض الأحياء التهام أحياء أخرى عادة تكون أصغر منها مثل التهام الهديبات لبعض الطحالب وحيدة الخلية ، ويستفاد من دراسة هذا النوع من التغذية في قيام عمليات إنتاج حيوية بتوفير الأحياء الصغيرة لتتغذى عليها احياء أخرى. وقد تتم التغذية الإلتهامية بالتهام جزيئات عضوية أو اجزاء من نباتات أو حيوانات بواسطة أحياء أخرى خاصة التي تكون الأقدام الكاذبة مثل الطفيليات وتهضم داخل جسم الكائن الحي.

Phalloidin :

(انظر Mycetism) .

Pharmacology علم الصيدلة :

احد فروع العلوم الطبية الذي يعنى باستعمال الادوية وآليات تاثيرها وتفاعلاتها وكذلك تحضير الادوية . ويعنى بدراسة اصول المواد وتركيبها و Pharmacokinetics والاستعمال العلاجي وسمية الادوية .

Pharma Clothes الألبسة العلاجية :

ألبسة قطنية في الاغلب تستعمل لأغراض علاجية وفيها يتم معاملة سليلوز القطن بطرق خاصة وتربط إليه بعض مضادات الفطريات أو مضادات البكتريا والتي لا تزال بالغسل وتستعمل في تصنيع الملابس الداخلية والجواريب خاصة لمعالجة مرض Athlete's Foot الباعث للرائحة الكريهة من الأقدام وكذلك تستعمل لمعالجة تقرحات القدم الناتجة عن مرض السكري وتشكل هذه الملابس أسواق جديدة للقطن والتحويرات التي تجرى عليه.

Pharmaceutical Chaperones الوصيفات الصيدلانية :

ببتيدات تؤدي فعالية دوائية مثل التخفيف من Alzheimer عندما تعطى بكميات تلائم الحالة ، يمكن ان تحقن بشكل محاليل معقمة عندما تكون ذائبة بالماء ، ويجب ان تكون ثابتة عند التصنيع والخزن ومقاومة التلوث بالاحياء المجهرية . والمذيبات المستعملة الماء او الكحول الاثيلي او الكحولات المتعددة مثل الكليسرول وغيرها وكذلك الزيوت النباتية .

Pharmacological Chaperones الوصيفات الدوائية :

جزيئات صغيرة ترتبط الى البروتينات وتثبت التركيب الثلاثي وتمنعها من التفكك وبالتالي الحفاظ على حالة استقرارها في الخلية وتسمى Pharmacoperones ، هذه الجزيئات تعبر الاغشية الخلوية وتساعد في طوي البروتينات بتداخلات لا تساهمية تعمل بتراكيز واطئة جدا. وهذه قد تكون ربائط ترتبط بالبروتينات الناشئة او تصلح البروتينات المعطوبة نتيجة الطفرات اذ تعالج الطوي الخاطئ Protein Misfolding ، من امثلتها الكليسرول و Trimethylamine Oxide (TMAO) ، لها تاثيرات كبيرة في علاج الانسان ويمكن ان تكون داخلية المنشأ مثل بروتينات الصدمة الحرارية .

Pharmaceutical Yeasts خمائر صيدلانية :

الخمائر التي تستعمل في العلاج وأهمها *Saccharomyces boulardii* المستعملة في علاج الإسهال في الأطفال المسبب عن الإصابة ببكتريا *Salmonella* و *Shigella* وغيرها ويمكن استعمال الشكل المجفف منها مع غذاء الرضع .

Pharmacoepidemiology :

علم يقوم بدراسة واستعمال وتاثير الادوية في المجتمعات ذات الاعداد الكبيرة من الناس ، ويعنى بدراسة الاوجه الايجابية والسلبية للادوية . وهذا له علاقة بالأعراق اذ ان بعض الاعراق او الشعوب لا يمكن ان تستعمل بعض الادوية لذلك تؤخذ هذه بنظر الاعتبار وتنضوي تحت هذا المجال مصطلح التحذير الصيدلاني (انظر Pharmacovigilance) الذي يدرس الجوانب السلبية لتاثير الادوية .

Pharmacogenetics علم الوراثة الدوائي :

حقل معرفة من فروع الصيدلة يدرس تاثير العوامل الوراثية او الجينات في تفاعلات الادوية ، أي انه حقل يجمع بين الصيدلة والوراثة ويروم الى التحقق من الاختلافات الوراثية في ايض الادوية ومساراتها الحيوية التي تؤثر في استجابة الاشخاص للادوية سواء من ناحية تاثيرات الادوية الايجابية او السلبية ، كما في الاستجابات المختلفة بين الاطفال والبالغين او بين الرجال والنساء كما انه يكون وثيق الصلة بوجود SNPs .

Pharmacogenomics الدراسات الجينومية الصيدلانية :

دراسة الاختلافات بين جينومات الاشخاص وعلاقتها بالاستجابة للادوية ونظراً لتحديد توالي القواعد النتروجينية للجينوم البشري وإمكانية تحليل تأثيرات عدد من الجينات في وقت متزامن اصبح بالامكان دراسة استجابات جسم الإنسان والتغايرات الموجودة بين الأشخاص للأدوية ، وكانت قديماً تعرف بالوراثة الصيدلانية Pharmacogenetics والتي تشير الى نقاط التقاطع والتداخل بين علم الصيدلة والوراثة ، وقد أوجد المصطلح ليصف الدراسات الموسعة ، ففي حالة Pharmacogenomics تبدأ الدراسات بالبحث عن الاختلافات الوراثية بين أفراد المجتمع التي توضح الاختلاف في الاستجابة للأدوية او حساسيتهم للأدوية وحصول مشاكل صحية لديهم . أي ان العلاقة تكون بدراسة دواء واحد مقابل عدد من الجينومات ، وبذلك يمكن ان يكون شكل من اشكال التطبب الشخصي Personalized Medicine ، ولذا قد يكون من الممكن تصميم ادوية للشخص الواحد اعتمادا على بنيته الوراثية ، والاخيرة تتاثر بالبيئة والعمر والغذاء ونمط الحياة والحالة الصحية . ومن الواضح ان تحقيق ذلك منوطا بمعرفة البنية الوراثية Genetic Makeup للشخص لتطوير الادوية الشخصية التي تكون اكثر امانا وأكثر فائدة . وبعض الأحيان يستعمل المصطلحان Pharmacogenetics و Pharmacogenomics بشكل متبادل . وتستعمل توجهات الدراسات الوراثية الصيدلانية في مجالات علاج أمراض القلب والجهاز التنفسي وأكثرها أهمية مجال الأمراض النفسية . ولكن ما يعيق هذه الدراسات في الوقت الحاضر (على الأقل) هو اشتراك أكثر من جين في أداء وظيفة واحدة محددة وكذلك إمكانية التداخل مع الأدوية الأخرى والعوامل البيئية . ومن المعوقات الأخرى ان تطوير الدواء الشخصي يكون مكلفاً ، فضلاً عن تدخل النواحي الأخلاقية في هذا المجال اذ توجد بعض الأعراق لها نمط محدد من الاستجابة لبعض الأدوية وأعراق أخرى لا تستجيب ومثل هذه الأمور تحتاج الى تشريعات وقيود دقيقة لغرض السماح بها .

Pharmacognosy علم العقاقير :

احد فروع الطب المهتمة بالادوية التي يتم الحصول عليها من النباتات او الحيوانات او المواد ذات الاصل المعدني وغيرها من المصادر الطبيعية ، ويكون ذلك بدراسة الموارد الطبيعية من حيث النواحي الفيزياوية والكيماوية والفعاليات والصفات الحيوية للادوية المستخلصة منها .

Pharmacoinformatics المعلوماتية الصيدلانية :

احد الحقول العلمية لدراسة البيانات المتعلقة بالتداوي والرعاية الصحية ، وهو حقل يجمع بين المعلوماتية الحيوية والمعلوماتية الكيماوية وتقنيات الانترنيت لاستهداف وحل المشاكل المتعلقة بالادوية وتاثيراتها الايجابية والسلبية وقد اصبح من فروع علوم الصيدلة المهمة . ويشمل الفرع جميع النواحي من تحليل البيانات وتطوير الطرق السريرية

للتطبب . كما انه اصبح احد الوسائل المهمة في اكتشاف وتصميم الادوية الجديدة ، لذلك كانت علاقته بالعلوم الاخرى وثيقة .

Pharmacological Antibiotic Control السيطرة الصيدلانية على المضادات الحيوية :

الفحوص والتاكد من المواد قبل السماح باستعمال وتداول المضادات الحيوية المنتجة للاستعمال البشري وخاصة عند استعمالها لأول مرة ، اذ لابد أن تخضع لعدد من الاختبارات والفحوص منها اختبار سميتها وقابليتها على توليد الحرارة في الجسم ومثل هذه الفحوص تجري على الحيوانات المختبرية اذ يدرس تأثيرها في أجهزة التنفس والجهاز العصبي ولابد من تعيين الجرعة النصفية LD_{50} التي تقضي على 50% من الحيوانات وكذلك تحديد الجرعة المميتة LD_{100}.

كما يجب اختبار قابليتها على إحداث الطفرات مثل استعمال نظام أيمس (انظر Ames Test) وكذلك قابليتها على حث السرطانات باستعمال أنظمة اللبائن كالفئران والأرانب الأقرب إلى الإنسان وبتحديد مؤشرات مختلفة في هذه الأنظمة مثل تكوين الأنوية الصغيرة Micronuclei وإحداث زيادة في عمليات التبادل الكروماتيدي الشقيقي (انظر Sister Chromatid Exchange) بالإضافة إلى دراسة تأثيرها في مركبات نمو الخلايا الحيوانية ودراسة إمكانية توليد التشوهات الكروموسومية (انظر Chromosomal Aberrations) في الخلايا.

وبعد أن تجتاز المضادات الحيوية كل هذه الفحوص الحيوية المهمة يمكن أن تطرح للاستعمال البشري أو الحيواني وتعبأ تحت ظروف التعقيم وتعلم بملصقات تذكر فيها أكبر كمية ممكنة من المعلومات الضرورية مثل اسم المضاد والاسم التجاري وتاريخ الصنع وتاريخ انتهاء الصلاحية، والبلد المنتج والتحذيرات اللازمة والتأثيرات الجانبية ومحاذير الاستعمال وأفضل الظروف لحفظه وغيرها من المعلومات ثم يصبح المضاد جاهزاً للتسويق. تتنبأ بالعديد من المؤشرات. وفي الاونة الاخيرة توفرت برامج حاسوب وهذه البرامج تعتمد على ما متوفر من المعلومات التجريبية لتسهل عمليات طرح المنتوجات ، فهي يمكن ان تحدد السمية وامتصاص المركب وعمليات تايضه وتوزيعه في الجسم وعمليات الافراز ، ومعظم هذه المعلومات متوفرة في بنك الادوية (انظر DrugBank ، ADMET) .

Pharmacoperones :

(انظرPharmacological Chaperones) .

Pharmacovigilance التحذير الصيدلاني :

حقل من علم الصيدلة الذي تقوم فعالياته على اساس تشخيص وتقييم وفهم ومنع تاثيرات الادوية السلبية (انظر Adverse Drug Reactions)او اي مشاكل سلبية اخرى ، لذا فهو يعمل على دراسة سلامة وامان الادوية المسوقة . وعليه فالمجال هو احد المؤسسات المسئولة عن سلامة الادوية في العالم .

Pharmafoods أغذية علاجية :

الأغذية التي تصنع لأغراض علاجية فتضاف إليها بعض المواد مثل المواد المضادة للأكسدة للحد من السرطانات أو تضاف إليها البكتربا العلاجية Probiotics مثل بكتريا حامض اللبن، أو تعدل مكونها لتزال منها المواد المضرة مثل تقليل الدهون (انظر Health Foods) .

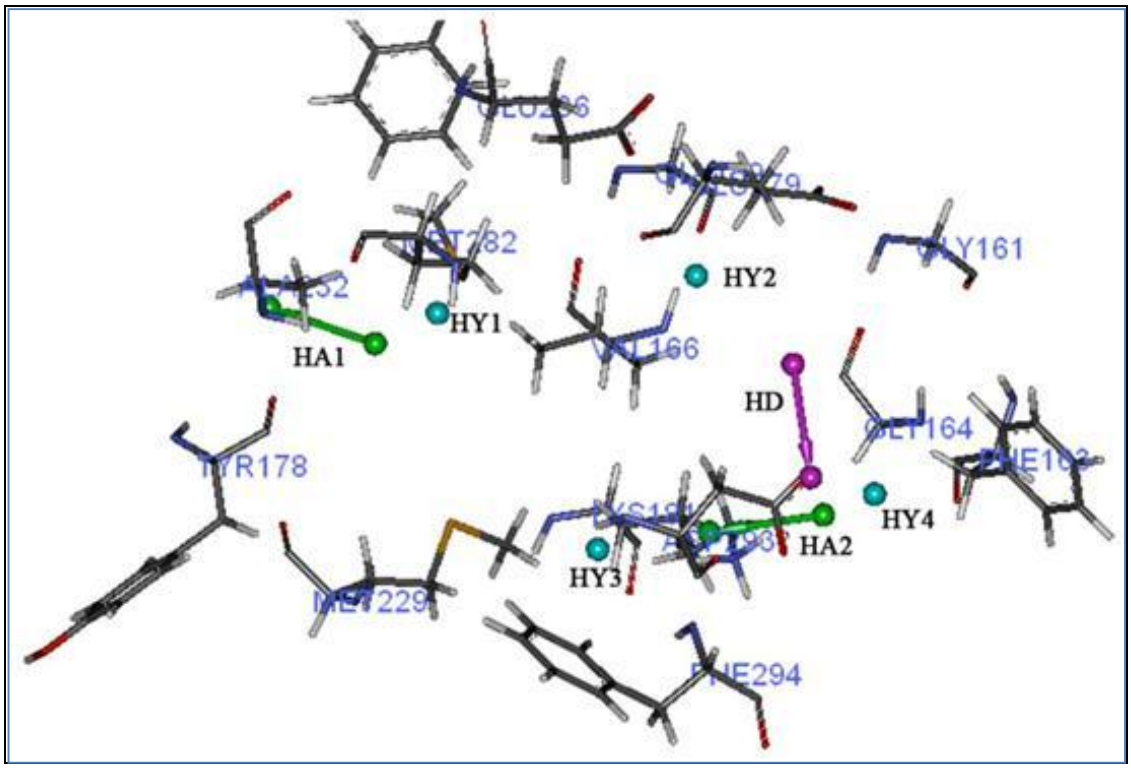
Pharming الإنتاج الصيدلاني :

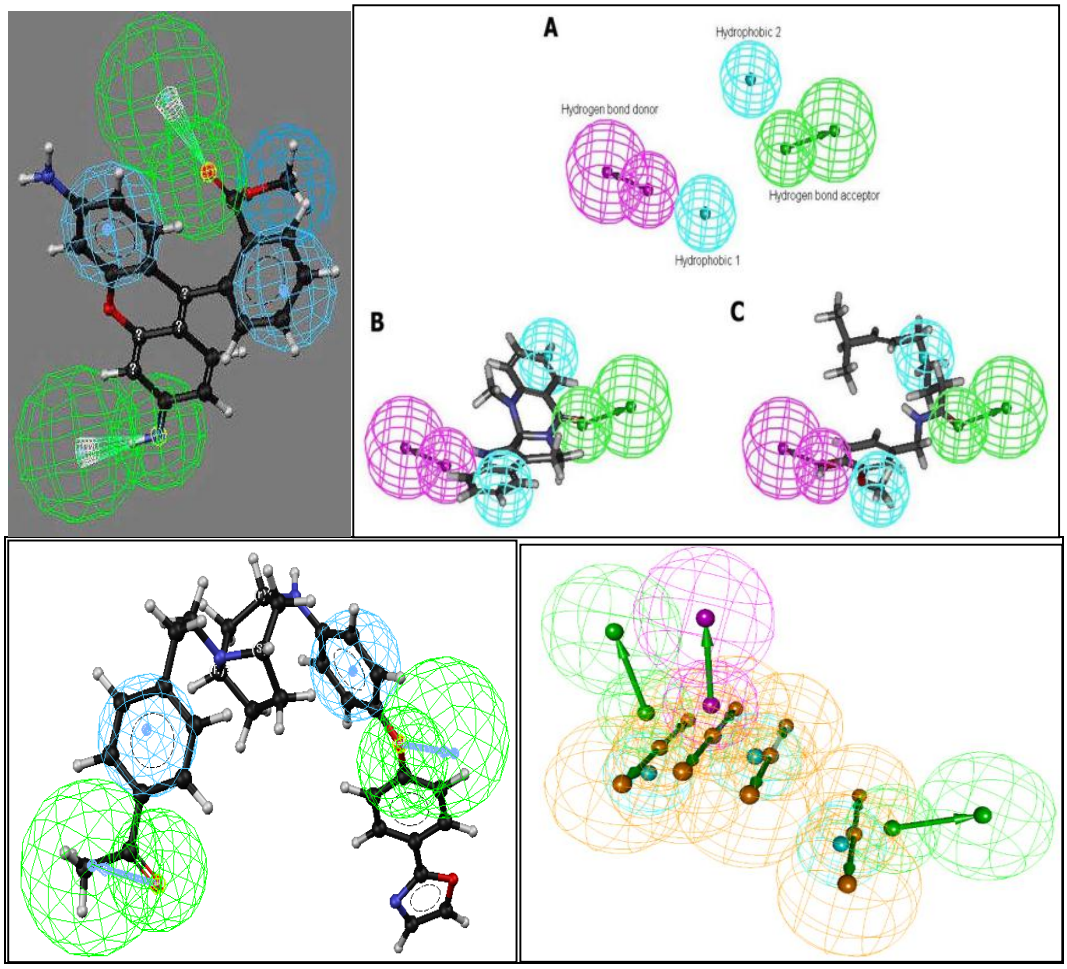
مصطلح يستعمل لوصف عمليات إنتاج المواد الصيدلانية الخاصة بالإنسان بشكل أساسي في الحيوانات والنباتات المحورة وراثياً، اذ أن هذه الحيوانات تعد من وجهة نظر العاملين في التقنيات الحيوية مفاعلات حيوية مستمرة، ويتوقع أن تجد هذه الصناعة أسواقاً رائجة لما لها من مميزات خاصة في إنتاج المواد البروتينية وبعض العوامل الحيوية المساعدة.

Pharmacophore :

جزء من التركيب الجزيئي للدواء المسئول وهو وصف مختصر للمؤشرات الجزيئية اللازمة لعمليات التمييز للربائط من قبل الاهداف الحيوية وتمثل جزء من تركيب جزيئي مسئول عن الفعالية البايولوجية او التداخل الدوائي ، ويمثل التركيب الاساسي في الكشف وتصميم الادوية ، وبذا فهو يكون بمثابة ملخص لمواصفات ومظاهر الجزئيات التي تكون ضرورية للتمييز الجزيئي للربائط . ويضم الجزيئات او الذرات التي تكون مسئولة عن تاثير الدواء وقد وصفت اولا على انها شبكة تحمل Phores للمظاهر الضرورية المسئولة عن تاثير الدواء . وكل هذه المواصفات تاخذ بنظر الاعتبار الرقم الهيدروجيني والتوزيع الجزيئي والاصطفاف ومواقع الارتباط .

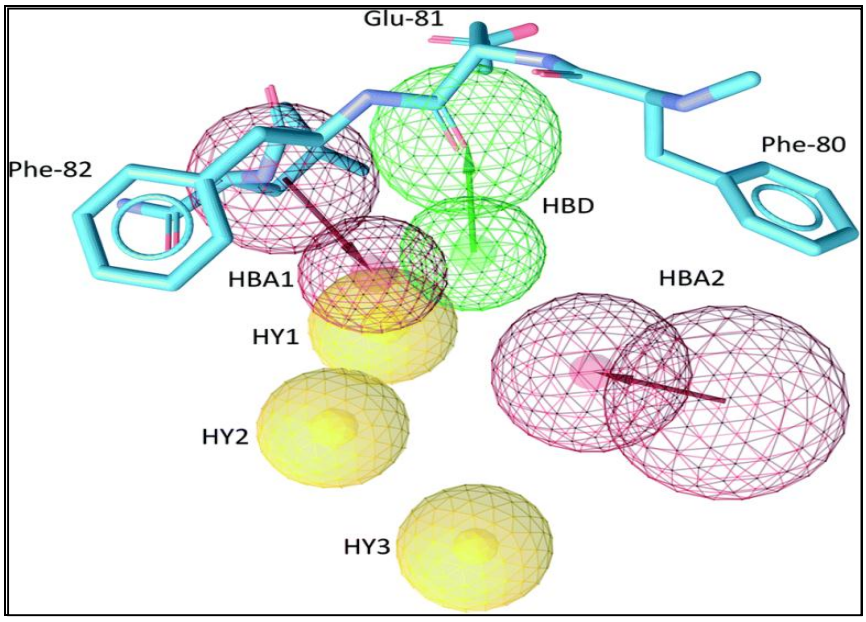
وفي الكيمياء الحاسوبية فان Pharmacophore يستعمل لتحديد المواصفات لجزيئة واحدة او اكثر لها الفعالية البايولوجية نفسها ، وبواسطة هذه التراكيب يمكن البحث في قواعد البيانات للجزيئات الكيماوية التي لها المواصفات نفسها . واهم مواصفات Pharmacophore للجزيئات ان تكون كارهة للماء وحاوية على تركيب حلقي وفيها مستلمات اواصر الهيدروجين H-bond Acceptor وهي التي تجذب الهيدروجين مثل N,O,S ولكن ليس نتروجين الاميد او Aniline او نتروجين مجموعة الامين Nitro Group ولا كبريت Sulfonyl ، واخرى معطية H-Donor وهي التي تعطي الهيدروجين وتظهر في واجهات البرامج كما في الشكل الاتي





فضلا عن وجود ايون موجب او سالب . تستعمل هذه المواصفات للتعريف بالربائط الجديدة ومستلمات الربائط Ligand Receptors التي تتداخل بشكل مثالي .

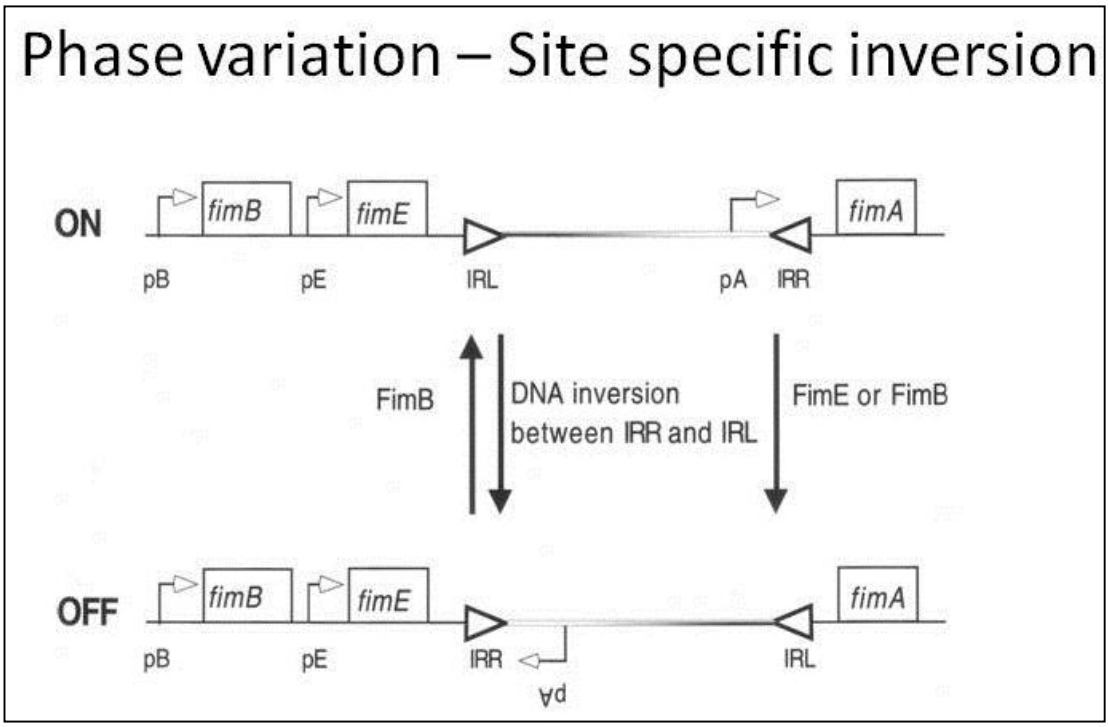
اما 3D Pharmacophore فهو يمثل التوزيع الثلاثي الذي يحدد الموقع المكاني والذي يعبر عنه بمدى المسافات او الزوايا او المستويات Planes . والحاسوب يبني Pharmacophore كما موضح في الاتي :



Phase Variation تغاير الطور :

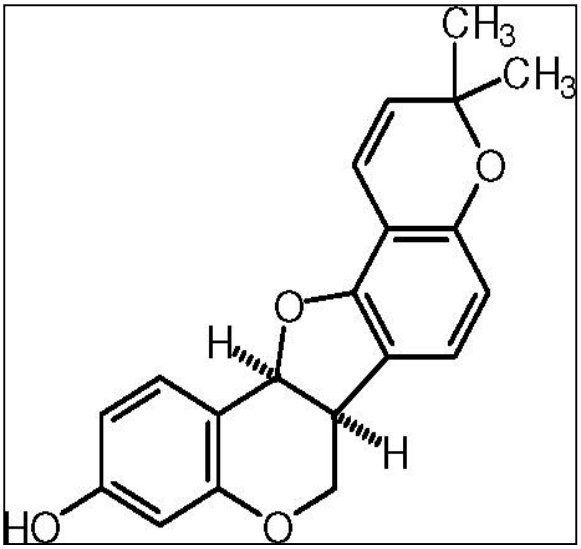
طريقة تذبذب في النمط المظهري تستعملها البكتريا للتعامل مع البيئة المحيطة دون الحاجة الى احداث طفرات كما في *Salmonella* , *Neisseria* ، وتشمل التغيير في تعبير عن البروتينات المعنية بين الفتح-الغلق اي ان قابلية الرجوع موجودة في اجزاء مختلفة من المجموع البكتري . فمثلا في *Salmonella* تمتلك نوعين من بروتينات الاسواط Flagellin هي H1 , H2 التي يشفر لها باثنين من الجينات وذلك من انقلاب Inversion لممهد الجين H2 ويتم التعبير عن مختلف المستضدات من البروتين . وهذا يعني التحكم بعمليات التنظيم التي يكون المسئول عنها توالي بطول 800 قاعدة في DNA المجاور للـ H2 .

وتغاير الطور يساعد الخلايا في التخلص من الجهاز المناعي كما في انتاج pap Plius في *Escherichia coli*



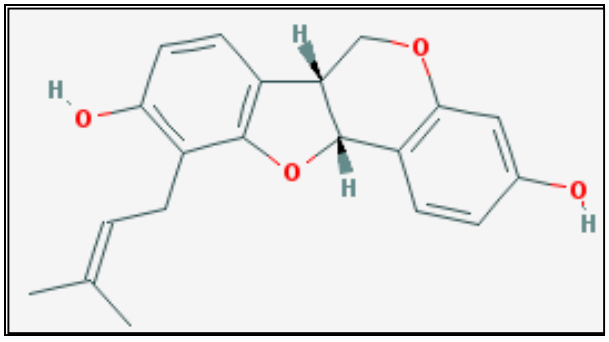
Phaseolin فاصولين :

احد المركبات السامة التي تنضح من فتحات بذور الفاصوليا الخضراء *Phaseolus* vulgaris عندما يصاب النبات ببعض الفطريات ، له الصيغة الكيماوية $C_{20}H_{18}O_4$ وقد تم عزل الفاصولين وبعض المركبات ذات التركيب الكيماوي المقارب لها من نضح الأنسجة الملقحة بالفطريات او البكتريا او الفيروسات . ويبدو ان تجمع المركب والمركبات المشابهة له يرتبط بآلية مقاومة النبات لبعض العوامل الممرضة ، وكذلك بوجود تراكيز منخفضة من ايونات المعادن الثقيلة او المثبطات الحيوية لتخليق الأحماض النووية والبروتينات (انظر Phytoalexins).



Phaseollidin

احد دواحر البقوليات له الصيغة $C_{20}H_{20}O_4$ من مجموعة المركبات Isoflavonoids التي تنتج من الفاصوليا *Phaseolus vulgaris* الذي بواسطته تقاوم الاصابة بالفطريات :



ولكن بعض الفطريات يمكن ان تفككها وتزيل سميتها كما في الفطر *Fusarium solani* باستعمال إنزيمات Hydratases مما يشير الى علاقة هذه الدواحر بمنع الأمراض .

Phasevariome مكنون تغير الاطوار :

مجمع الجينات المسئولة عن تغاير النمط المظهري للبكتريا الممرضة على وجه الخصوص التي يكون التعبير عنها مرافقا لظهور Phasotypes مختلفة ، ويكون التعبير معتمدا على عدد من الظروف وهي ذات علاقة وثيقة بـ SSR (انظر Hypermutable Mutants) .

Phasing Culture مزارع الأطوار :

طريقة لتنمية الخلايا للحصول على مزارع متزامنة مستمرة اي تكون بمرحلة معينة Phase وفي هذه التقنية يتم تزويد الخلايا بالمواد الغذائية على فترات تعادل وقت تضاعف الخلايا ولا تزود بالطريقة العادية للمزارع المستمرة وعليه في هذه الحالة تنظم الخلايا معدل النمو اعتماداً على جرع المواد الغذائية الآتية إليها وبذلك تكون متزامنة النمو، وتستمر العملية للحفاظ على تزامن نمو الخلايا.

Phasmid :

(انظر Phagemid) .

Phasotypes :

تغاير النمط في الاحياء التي تكون ناتجة بشكل رئيس عن تغايرات في SSRs التي تؤدي الى تغيير كل من الانتساخ وترجمة الجين ، والتغايرات تكون ناتجة عن حدوث ازاحة في الاطر Frameshift التي تسمى هنا Translational PV ، وبعض الاحيان يكون التغاير في المظهر او المستضد نتيجة لحشر حامض اميني .

واكثر SSRs توجد عند الطرف 5′ وتحوي عددا من القواعد لا يقبل القسمة على 3 ، وهناك عدة شفرات بدء الى يسار SSR ويكون البدء فيها مختلف المعدلات الذي يؤدي الى تغيير معدل التعبير الجيني. وبصورة عامة فان التعبير عنها لا يكون دائما وانما تحت ظروف خاصة مثلا في Meningococcal أي اصابات السحاية يحدث عند نقص الحديد .

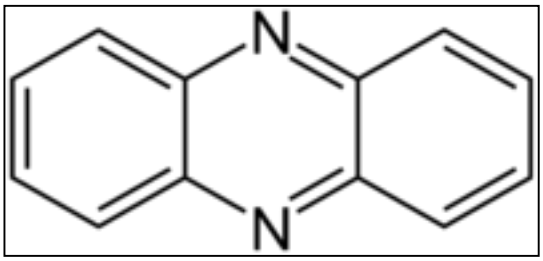
والظاهرة تتوسط فيها Hypermutable DNA Sequences او يمكن ان تكون بتغييرات لاجينية ، تهدف الى مواكبة التغير والتذبذب في الظروف البيئية ووجود الضغوط الانتخابية ، وعدد الانماط يعتمد على عدد الجينات التي توجد فيها SSR (انظر Hypermutable Mutants) .

Phellem :

(انظر Cork) .

Phenazines :

مبيدات تنتج من الخلايا البكترية كمادة فعالة مثل السموم . ومن الأجناس المنتجة والمستعملة جنس *Pseudomonas* ، تنتج عددا من المبيدات او المضادات للفطريات . والسلالات المنتجة هي التي تستعمر جذور النباتات من جنس *Pseudomonas* و *Burkholderia* وهذه الاحياء لها علاقة بالسيطرة الحيوية وتنتج بعض المواد تساعد البكتريا في التنافس مع الأحياء الأخرى في المنطقة المحيطة بالجذر Rhizoshere والغنية بالإفرازات المغذية . والمواد المنتجة ذات أوزان جزيئية واطئة واغلبها مضادة للفطريات . وهذه الاجناس تعد مصادرا غنية لإنتاج بعض المواد الكيماوية المستعملة في مجال السيطرة الحيوية . لها الصيغة العامة $C_{12}H_8N_2$ او$C_6H_4N_2C_6H_4$ والتركيب :



Phenocopy :

ظاهرة يكون فيها النمط المظهري للصفة مستحث من تاثير البيئة لتحاكي النمط المظهري للاحياء التي تكون مظاهرها محددة بواسطة العناصر الوراثية ، وهذه ليست طفرات وذلك لان تواليات DNA لم يحصل فيها تغيير وتكون غير قابلة للتوريث .

Phenodin :

(انظر Hematin) .

Phenol Phytochemicals كيماويات فينولية نباتية :

مواد ذات تراكيب مختلفة في تفاصيلها ولكن الأساس فيها هو الفينول الذي يعرف من قبل الجهات الكيماوية على انه Hydroxybenzene . وهي مواد ايض ثانوية تنتجها النباتات للحماية ضد الاجهادات الحيوية مثل الإصابة بالأحياء المجهرية وضد الاجهادات البيئية مثل الجفاف وارتفاع درجات الحرارة وزيادة طاقة الإشعاع وغيرها ولذلك فهي تشكل دفاعات نباتية مهمة . تصنف المركبات وفق التركيب الحلقي وعدد ذرات الكربون ولها سلاسل جانبية مختلفة تضفي عليها بعض الصفات مثل كراهيتها للماء وقابلية خلبها للمعادن ، وكذلك الاختلاف في قابليتها للارتباط الى البروتينات التي تعاني الأخيرة من تغيرات في شكلها نتيجة هذا الارتباط وبذا تؤثر في القنوات الأيونية عبر الأغشية وتصنف وفق الجدول التالي اعتمادا على عدد ذرات الكربون فيها :

الصنف	الهيكل الاساس	عدد ذرات الكاربون
Simple phenols	C_6	6
Benzoquinones		
Phenolic acids	C_6-C_1	7
Acetophenones	C_6-C_2	8
Tyrosine derivatives		
Phenylacetic acids		
Hydroxycinnamic acids	C_6-C_3	9
Phenylpropenes		
Coumarins		
Isocoumarins		
Chromones		
Naphthoquinones	C_6-C_4	10
Xanthones	C_6-C_1-C_6	13
Stilbenes	C_6-C_2-C_6	14
Anthraquinones		
Flavonoids	C_6-C_3-C_6	15
Isoflavonoids		
Lignans	$(C_6$-$C_3)_2$	18
Neolignans		
Biflavonoids	$(C_6$-C_3-$C_6)_2$	30
Lignins	$(C_6$-$C_3)_n$	N
Catechol melanins	$(C_6)_n$	
Flavolans (Condensed Tannin	$(C_6$-C_3-$C_6)_n$	

تنتشر في معظم النباتات وبذلك كانت جزءاً مهماً في الغذاء الذي يستهلكه الإنسان . بعض أفرادها وخاصة ثنائية او متعددة الحلقات تشبه العديد من جزيئات الإشارات الحيوية وهذا ما سهل تداخلها مع المستلمات عند سطوح الخلايا المشاركة في مسارات نقل الإشارات وعليه فانها يمكن ان تساهم في تعديل بعض الفعاليات الحيوية من خلال هذه

المهامة . اذ يمكن ان تغير التعبير الجيني والفعاليات الخلوية والفسلجية على المستوى الجزيئي . وقد أثبتت الدراسات ان الأنواع المختلفة لها فعاليات مهمة جدا في الأنظمة الحيوية ويمكن إدراجها :

- تكون مهمة في مضادة جزيئات الأوكسجين الفعالة Reactive Oxygen Species (ROS) المولدة للسرطانات والمشاركة في أمراض القلب الوعائية وكذلك داء السكري وغيرها من أمراض الإجهاد ألتأكسدي .
- تساعد في تنشيط او تثبيط فعالية بعض البروتينات والإنزيمات وعوامل الانتساخ Transcription Factors العاملة في بعض مسارات نقل الإشارات ، كما انها تثبط بعض الإنزيمات منها α-Glucosidase المسئولة عن زيادة السكر خاصة من النوع الثاني Type II من داء السكري .
- تغير الأرقام الهيدروجينية وذلك بتأثيرها في الإنزيمات النازعة لهيدروجين المواد .
- تتداخل وتتفاعل كيماويا مع بعض المواد المسرطنة ، او تثبط بعض الإنزيمات مثل مكونات Cyt P_{450} العاملة في تنشيط المسرطنات الأولية Procarcinogens . او تحوير فعالية الإنزيمات المشتركة في الطور الأول وإنزيمات الطور الثاني عند إزالة سمية للمركبات الدخيلة Xenobiotics . وتؤدي الى إخماد فعالية الجذور الحرة التي تتلف DNA ، وهي بكل هذه الفعاليات وغيرها تؤدي الى منع السرطان ، البعض منها يعمل عند مرحلة البدء ، وأخرى تعمل في خطوات لاحقة من التسرطن ومواد أخرى تعمل على المراحل الثلاث من عملية التسرطن وأكثرها وضوحاً مضادات فول الصويا تجاه سرطان الثدي .
- للمواد فعاليات أخرى مثل منع أكسدة الدهون LDL .
- لها تأثيرات مضادة للفيروسات والبكتريا والطحالب ومنع حدوث التقرحات وبذلك يمكن ان تمنع الأمراض الناتجة عن الإصابة .
- تتداخل مع الجهاز المناعي وتمنع حدوث الحساسية كما أثبتت التجارب في هذا المجال ، كما انها تقوم بإحباط المسارات التي يشارك فيها TNF-α اي ان لها فعالية مضادة للالتهابات .
- تمنع تجمع الصفيحات الدموية وبذلك تكون مضادة للتجلط .
- لها فعالية خفض ضغط الدم .

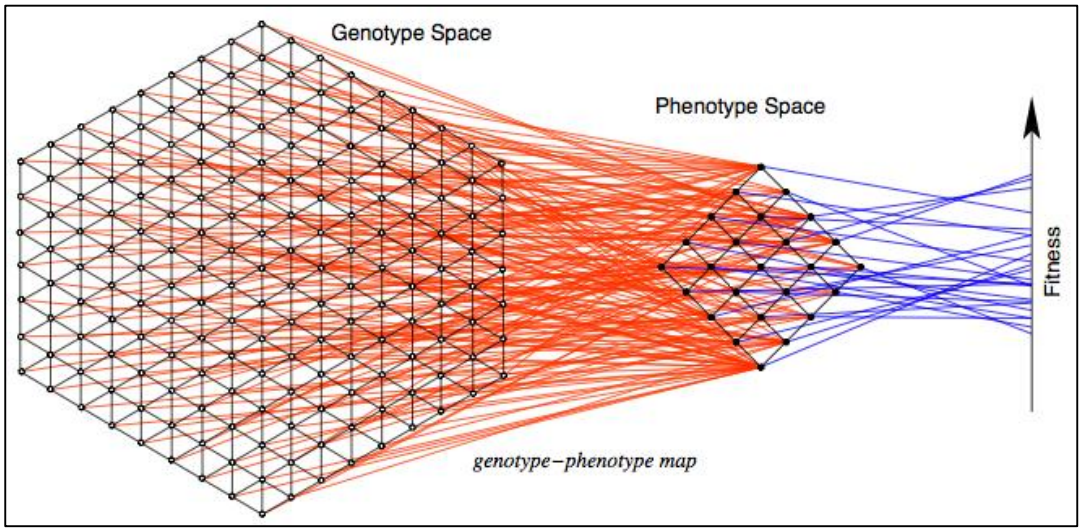
وربما كانت لها فعاليات مفيدة أخرى . ولذلك يلاحظ انها تدخل في تحضير الأغذية الفعالة او أغذية التداوي وغيرها من الأغذية التي تضفي الصفات الجيدة على جسم الإنسان .

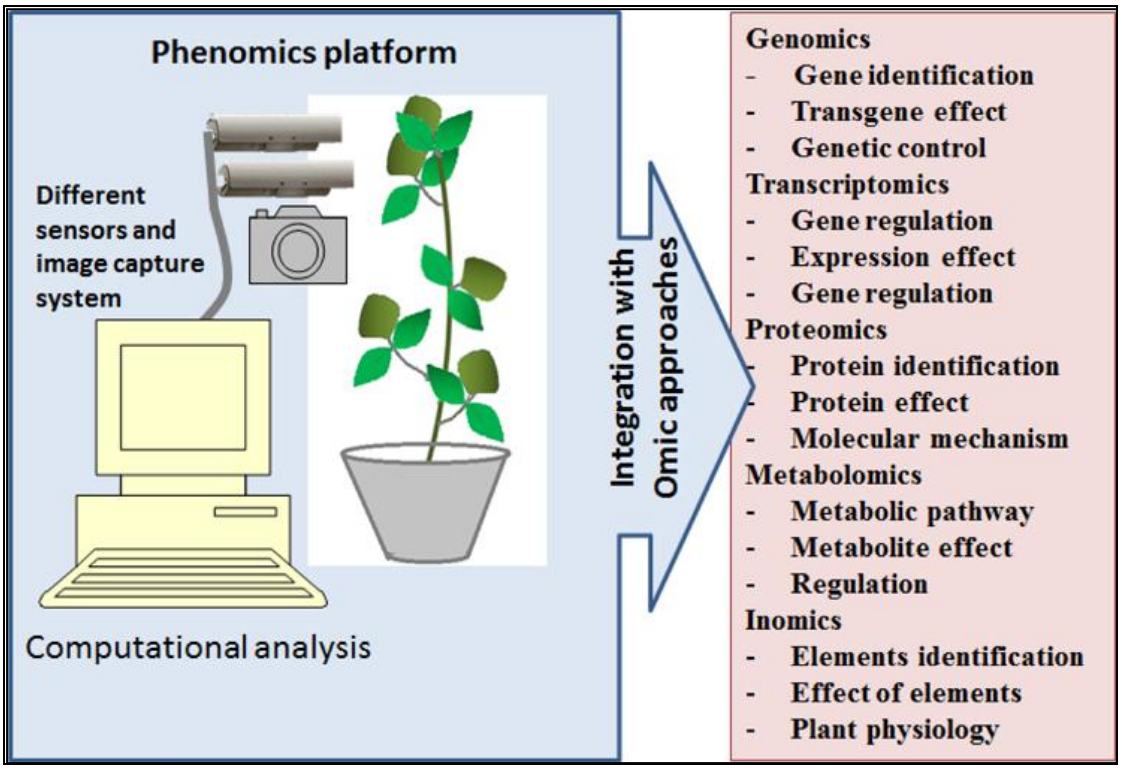
: Phenomics

حقل لدراسة الانماط المظهرية المتمثلة بالصفات الفيزياوية والكيماء الحيوية للكائنات وتغيراتها وفق الطفرات فيها وتاثيرات البيئية التي يكون ورائها الجينوم . وتستعمل في حقول شتى مثل Functional Genomics وهندسة الايض والبحوث الصيدلانية والعلاقات التطورية . والبحوث جارية لتطوير امكانيات قياس الصفات المظهرية ومنها استعمال الطرق السريعة ، وقد وضعت قواعد بيانات للمساعدة في الدراسات .

ويعد فهم الصفات المظهرية من التحديات المهمة في علوم الحياة لفهم حالة الصحة والمرض واللياقة التطورية ، اذ ان التغيرات المظهرية تنتج من تداخلات معقدة بين النمط الجيني والبيئة وان الوصول الى

Genotype- Phenotype Map تكون غير ممكنة الا بالوصول الى البيانات حول الانماط المظهرية التي تكون ناتجة من الجينومات اي انها ذات علاقة وثيقة بالمجالات الاخرى كما في الشكل الاتي :





Phenotypic Expression التعبير المظهري :

(انظر Segregation Lag) .

Phenotypic Lag تلكؤ النمط المظهري :

التلكؤ في ظهور التعبير المظهري عند اكتساب طفرة او صفة جديدة ، وقد يطول التاخر لمدة جيل او اكثر قبل ظهور النمط المظهري ، ولذا فهو يمثل الوقت اللازم لظهور النمط بعد التعبير الجيني .

Phenotypic Plasticity المرونة المظهرية :

قابلية او ظاهرة نمط جيني واحد على اعطاء اكثر من نوع مظهري عند التعرض لظروف بيئية مختلفة ، اي انها قابلية الكائن على تغيير مظهره استجابة للظروف البيئية ، وهي شائعة في الطبيعة وتظهر في الحيوانات والنباتات وتشمل الشكل والفسلجة والتصرف ، وقد تكون استجابة تطبيعية او غير تطبيعية للظروف البيئية الحيوية وغير الحيوية ، ويمكن ان تكون انية او تحدث على مدى اجيال . والاعتماد فيها يكون على الوراثة اللاجينية .

Phenylketonuria بيلة الفينيل كيتون :

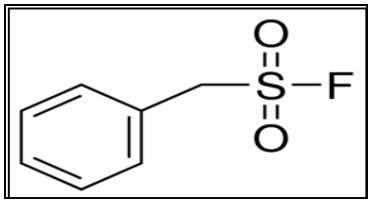
حالة مرضية (PKU) تحدث لدى الأشخاص الذين يعانون من نقص وراثي للأنزيم 4- Phenylalanine monooxygenase (Phenylalaninase) فالحامض ألأميني فينل-النين سوف يفقد مجموعة الأمين عند تفاعله مع α- ketoglutarate ويكون فينل بايروفات Phenylpyruvate والتي لا يمكن تمثيلها بالإضافة إلى تجمع فينل النين وزيادة تركيزه في الدم والأنسجة وبالتالي إفرازه مع البول وفق التفاعل الآتي :

Phenylpyruvate + Glutamate $\rightleftharpoons$ Phenylalanine + α-ketoglutarate

والتركيز الزائد من بايروفات الفينل في الدم يسبب خلل في تطور الدماغ بشكل طبيعي مما يسبب تخلف عقلي للإنسان . وعند اكتشاف هذه الحالة عند الأطفال فبالإمكان معالجتها بصورة مبكرة بتغذية الأطفال على غذاء خالي من الحامض الاميني فينل-النين أو يحتوي على كمية قليلة منه لكونه حامض أميني أساس لا يمكن الاستغناء عنه .

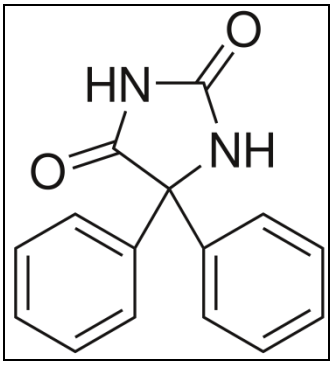
Phenylmethylsulfonyl Fluoride (PMSF) :

مركب له الصيغة الكيماوية C7H7FO2S ووزن جزيئي 174.194 غم /مول ويسمى ايضا Phenylmethanesulfonyl Fluoride من مثبطات بروتيزات السيرين ، يستعمل بكثرة في الدراسات الانزيمية للكشف عن نوعية الانزيمات ويستعمل ايضا في تحضير متحلالات الخلايا . المحلول المائي سريع التلف فيتحلل بعد حوالي ساعتين عند رقم هيدروجيني متعادل وفي اقل من ساعة عند رقم هيدروجيني 7.5 وحوالي نصف ساعة عند رقم هيدروجيني 8 بدرجة حرارة 25 درجرة مئوية ، لذلك يذاب في الكحول الاثيلي اللامائي Anhydrous Ethanol او غيرها او زيت الذرة او DMSO ويثبط البروتيزات عندما يكون بتراكيز 1- 0.1ملي مول ، يرتبط المركب الى السيرين الموجود في الموقع الفعال للانزيم تساهميا وليس لثمالة السيرين في باقي بروتين الانزيم وذلك ناتج من تاثير البيئة المحيطة بالسيرين في الموقع الفعال ، ونظرا لارتباطه التساهمي فان التفاعل يكون غير قابل للرجوع . وهو يثبط كل من Trypsin و Chymotrypsin و Thrombin و PapainوكذلكAcetylcholinesterase اللبائني وكذلك بروتيزات السستئين ، له مسميات اخرى تركيبه موضح في الاتي :



: Phenytoin

مركب يستعمل في علاج الاختلاجات والارتعاش في حالة الصرع أي انه يستعمل في علاج الامراض العصبية ، ويطلق عليه Anticonvulsant ، يقلل من النبضات العصبية في الدماغ وبالتالي يقلل من النوبات ، يقلل من مستويات هرمون Thyroid ، ويؤثر في نقل ايونات الصوديوم المعتمدة على الفولتية ، وتوجد ادوية عدة مشابهة له في التاثير .



: (Rpf) Pheromonal Resuscitation Promoting Factor

مواد فرمونية منقذة تستخلص من وسط غذائي لمزروع بكتريا نمت الى نهاية الطور أللوغاريتمي النهائي بطريقة المزارع المغلقة وبعد تعقيمه بالترشيح فانه يؤدي الى انقاذ البكتريا السابتة وزيادة أعدادها الحية لتقارب الأعداد الكلية . وقد وجد ان البكتريا واحياء اخرى تنتج مواد فرمونية منقذة (Rpf) وهو بروتين بوزن جزيئي 12 – 17 كيلو دالتون . وجين البروتين منتشر في البكتريا ذات GC العالية مثل Streptomyces , Mycobacteria , Corynebacteria .

وRpf من البكتريا *Micrococcus luteus* يمكن ان يحفز نمو العديد من بكتريا Mycobacteria مثل *Mb. tuberculosis* و Rpf ويسرع من نمو البكتريا *Mb. smegmatis* من 6 ايام الى 20 - 24 ساعة . والمركبات البروتينية او عوامل الإنقاذ تكون حساسة للحرارة والتربسين وتعمل بتراكيز قليلة جدا تصل الى بيكومول (Picomole) . والجين المشفر *rpf* حجمه بحدود 1.4 كيلو قاعدة وفيه موقع انفلاق بالانزيم SmaI . وتوجد هذه العوامل في Mycobacteria مثل *Mb. leprae* *Mb. tuberculosis* , وتحوي الجينات على تواليات مسئولة عن إفراز البروتين .

Pheromones الفرمونات :

ببتيدات قصيرة السلسلة تفرز من قبل الخلايا المستلمة (عند إجراء عمليات الاقتران في البكتريا) وهذه الببتيدات تؤدي إلى تحفيز الخلايا الواهبة أن تخلق على سطوحها مكونات لاصقة تؤدي إلى الالتصاق بين الخلايا الواهبة والمستلمة وبذلك يتم حقن Plasmid DNA.

وتفرز الخلايا المستلمة عددا من الفرمونات كل واحد خاص ببلازميد محدد ثم يتوقف إفراز الفرمونات بعد أن تحصل الخلايا المستلمة على نسخة من البلازميد ، وتشفر بعض البلازميدات لمواد مضادة لتأثير الفرمونات لضمان

أن عملية الالتقاء ستكون وشيكة بين الخلايا من حيث اقتراب الخلايا من بعضها، ومن الجدير بالذكر أن بعض عمليات الاقتران لا تحتاج إلى إفراز الفرمونات كما يحدث في المسبحيات والعنقوديات.

والفرمونات في الأحياء الأخرى تكون بمثابة مواد كيماوية تفرز لإعطاء الإشارة إلى أحياء عادة تكون من النوع نفسه ، وتلعب دوراً مهما في الحياة الاجتماعية للحيوانات خاصة الحشرات واللبائن ، وفي هذه الأحياء تكون بمثابة حوامض عضوية متطايرة أو كحولات وتكون مؤثرة بتراكيز قليلة جداً.

Phloridzin :

(انظر Flavonoids) .

Phoneme :

المصطلح المرادف للمكنون ألبروتيني للخلية (انظر مكنون بروتيني Proteome) اذ ان البروتينات وما تؤديه من وظائف هي التي تعطي الخلايا الصفات التي تظهر عليها وتعطي النمط المظهري لها.

والنمط المظهري الذي يعكس المكنون البروتيني يحوي المعلومات عن البروتينات بعد فصلها وتحديد خرائطها ، وتوصيف البروتينات بطرق دقيقة مثل استخدام نترات الفضة في تحديد الكميات والكشف عن البروتينات بمستوى نانوغرام او باستعمال الصبغات المتفلورة Fluorescent التي تكشف عن البروتينات بمستوى البيكوغرام .

نخلة التمر *Phoenix dactylifera L* :

احد النباتات المهمة اقتصاديا وتنتج التمر(انظر Dates) ، وقد ذكرت في القران الكريم في اكثر من موضع منها بِسْمِ اللَّـهِ الرَّحْمَـٰنِ الرَّحِيمِ **" وَالنَّخْلَ بَاسِقَاتٍ لَّهَا طَلْعٌ نَّضِيدٌ (10) رِّزْقًا لِّلْعِبَادِ ۖ وَأَحْيَيْنَا بِهِ بَلْدَةً مَّيْتًا ۚ كَذَٰلِكَ الْخُرُوجُ (11)"** سورة ق .

واسم الجنس يعني العنقاء او الجميلة التي لا يضاهى جمالها (وهي حقا كذلك) ، واسم النوع dactyl تشير إلى الإصبعي ، و fera يعني الخصب جدا . وقد ذكر Paul Popenoe في كتابه " The Date Palm " الذي كتب في 1924 أنواع وأصناف من النخيل تصل إلى أكثر من 1500 . وفي العراق كتب الدكتور عبد الجبار البكر (رحمه الله) كتاب " نخلة التمر " في سبعينات القرن الماضي والذي يعد موسوعة متكاملة عن النخيل والتمور في العراق ، وشرع المجمع العلمي العراقي في مشروع كتابة " موسوعة النخيل " منذ عام 2000 .

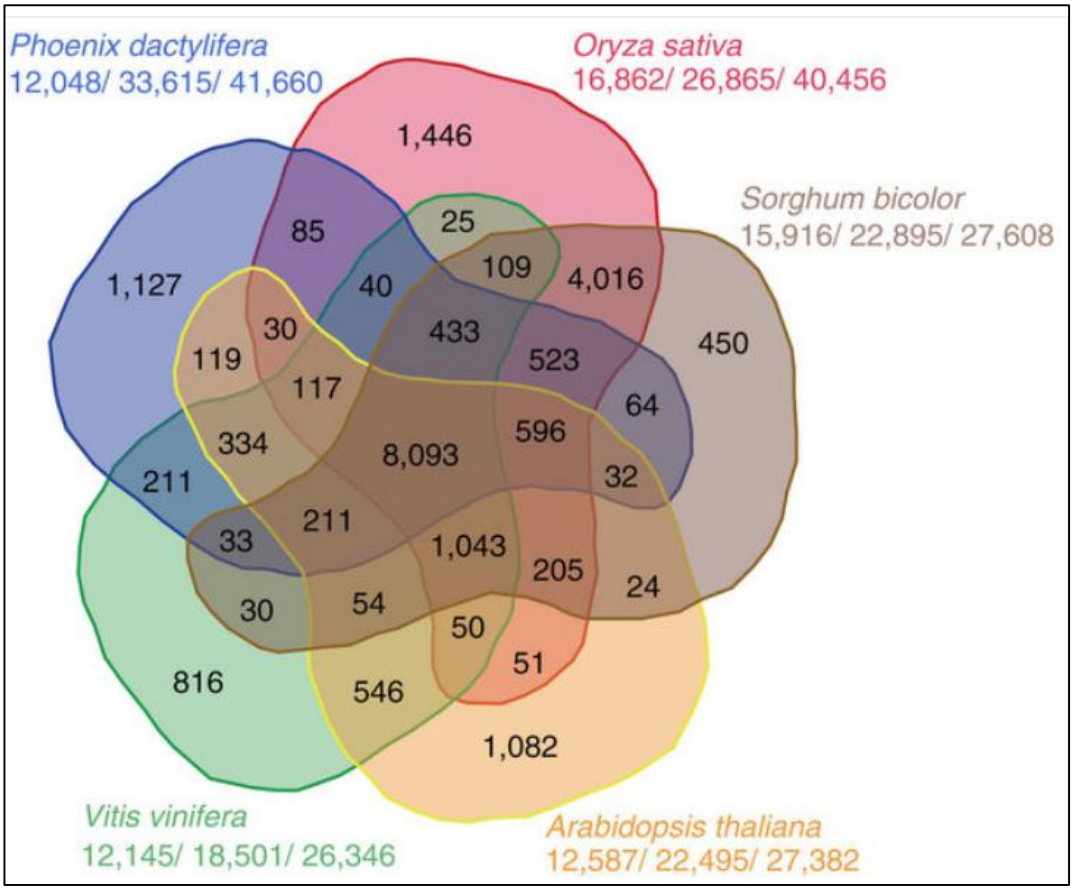
تزرع شجرة النخيل للحصول على ثمارها بالدرجة الرئيسة ثم تأتي الاستعمالات الأخرى بالدرجة الثانية . ويعتقد ان النخل نشأ في الصحراء وانها زرعت في بلاد العرب حوالي 6000 سنة قبل ميلاد السيد المسيح عليه السلام ومنها انطلقت إلى العالم ، وزرعت بكثافة في وادي الرافدين وتعد ثمارها غذاء أساسي في دول الشرق الأوسط . والنخلة تعد من الأشجار متوسطة الحجم ويصل طولها إلى 15- 25 متر، تقاوم الجفاف في المناطق الصحراوية ، وهي من النباتات الخشبية ذوات الفلقة الواحدة تعود الى العائلة Arecaceae (Palmae) . تنتشر زراعة الشجرة في شمال افريقيا وجنوب اسيا وبعض الدول العربية ، وسجل استزراعها حوالي 3700 سنة قبل الميلاد في حوض الفرات والنيل ، ويعد العراق المركز العالمي لتجمع هذه الاشجار لملائمة البيئة لها . النخلة ثنائية الجنس Dioecious وتحتاج الى 6-8 سنوات للتزهير وتميز الانثى عن الذكر ، تعيش الشجرة حوالي 100 سنة مثمرة وهي من الاشجار دائمة الخضرة .

يحوي الجنس على عدد كبير من الضروب المختلفة يتراوح بين 340-2000 ضرب ومعرفة هذا العدد كانت رجمة لآيات القران الكريم *بسم الله* الرحمن الرحيم **" وَفِي الْأَرْضِ قِطَعٌ مُّتَجَاوِرَاتٌ وَجَنَّاتٌ مِّنْ أَعْنَابٍ وَزَرْعٌ وَنَخِيلٌ صِنْوَانٌ وَغَيْرُ صِنْوَانٍ يُسْقَىٰ بِمَاءٍ وَاحِدٍ وَنُفَضِّلُ بَعْضَهَا عَلَىٰ بَعْضٍ فِي الْأُكُلِ ۚ إِنَّ فِي ذَٰلِكَ لَآيَاتٍ لِّقَوْمٍ يَعْقِلُونَ (4) سورة الرعد** .

تاخرت الدراسات الوراثية لها ، وربما كان التقرير من دولة قطر الذي ظهر عام 2011 اول ما تناول الجوانب الوراثية واستكملت بعض جوانبه عام 2014 .

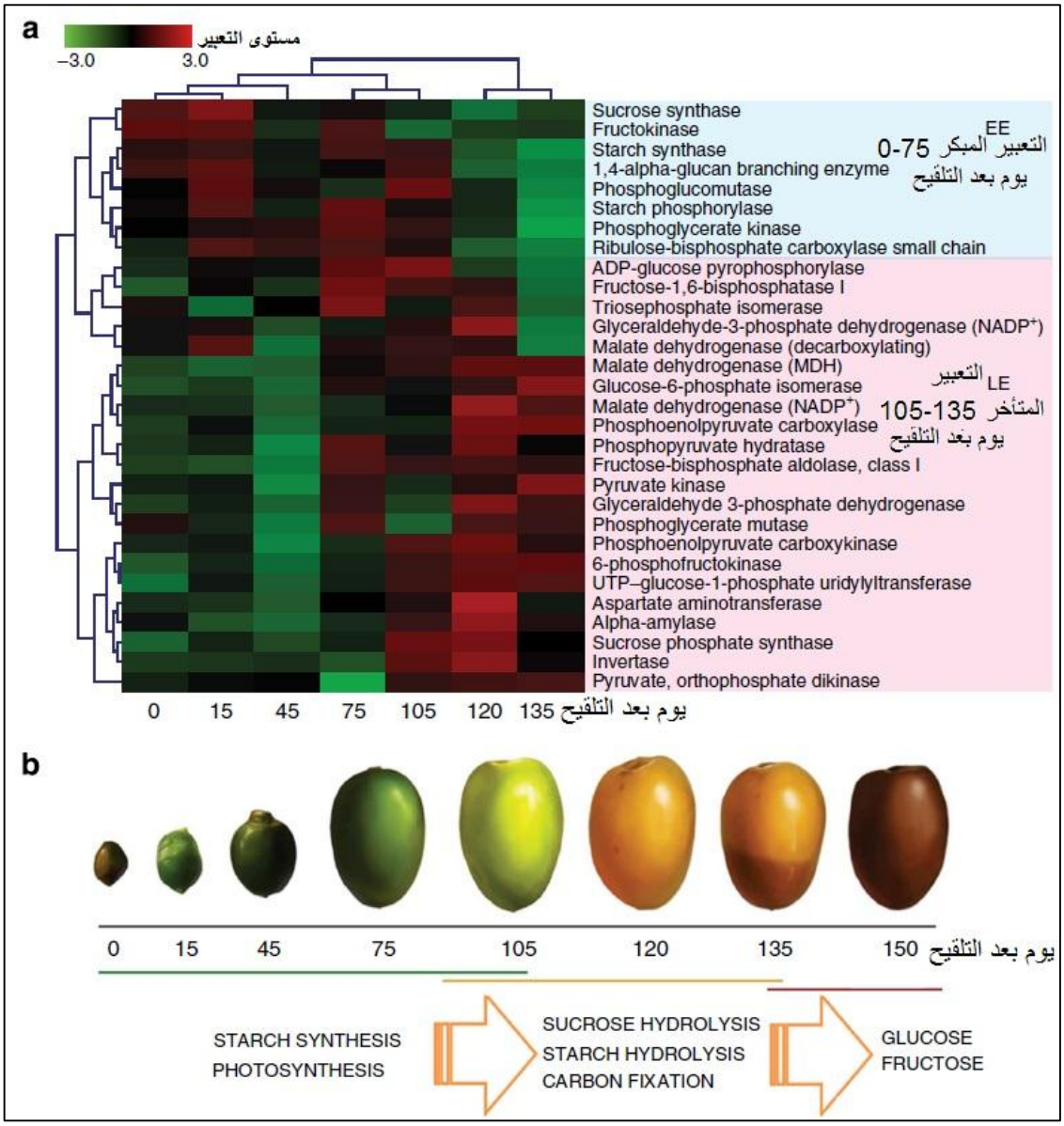
تتفق معظم الدراسات على ان نخلة التمر تحوي على 18 زوج من الكروموسومات تترتب 17 مها بشكل ثنائيات في طور التقابل Metaphase وفي الاناث يكون هناك XX وفي الذكور XY . حجم الجينوم المسجل لضروب مختلفة يتراوح بين 658 – 671 ميكا قاعدة ، وهذه الدراسات غطت حوالي 90 % من الجينوم وتحوي على اكثر من 96 % من الجينات . وتحوي البلاستيدات على 158462 قاعدة ، والمايتوكوندريا 715001 قاعدة ، وتختلف مواقع المركز في الكروموسومات الختلفة مما يعطي Centromeric Index مختلف (انظر Centromeric Index) .

سجل عدد الجينات في ضرب الخلاص Khalas بحوالي 41660 باستعمال طرق المعلوماتية الحيوية وبرامجها . وقد تم استعمال الطرق الجزيئية الحديثة وقواعد البيانات مثل EST واجراء المقارنات لنخلة التمر مع بعض النباتات المهمة اقتصاديا (المذكورة في الشمل ادناه) ووجد ان هناك حوالي 8093 جين مشترك وهي في الغلب تمثل عمليات الايض للحوامض النووية والفعاليات الاساسية للانظمة الحيوية ، وتنفرد نخلة التمر بحوالي 1127 جين خاص بها

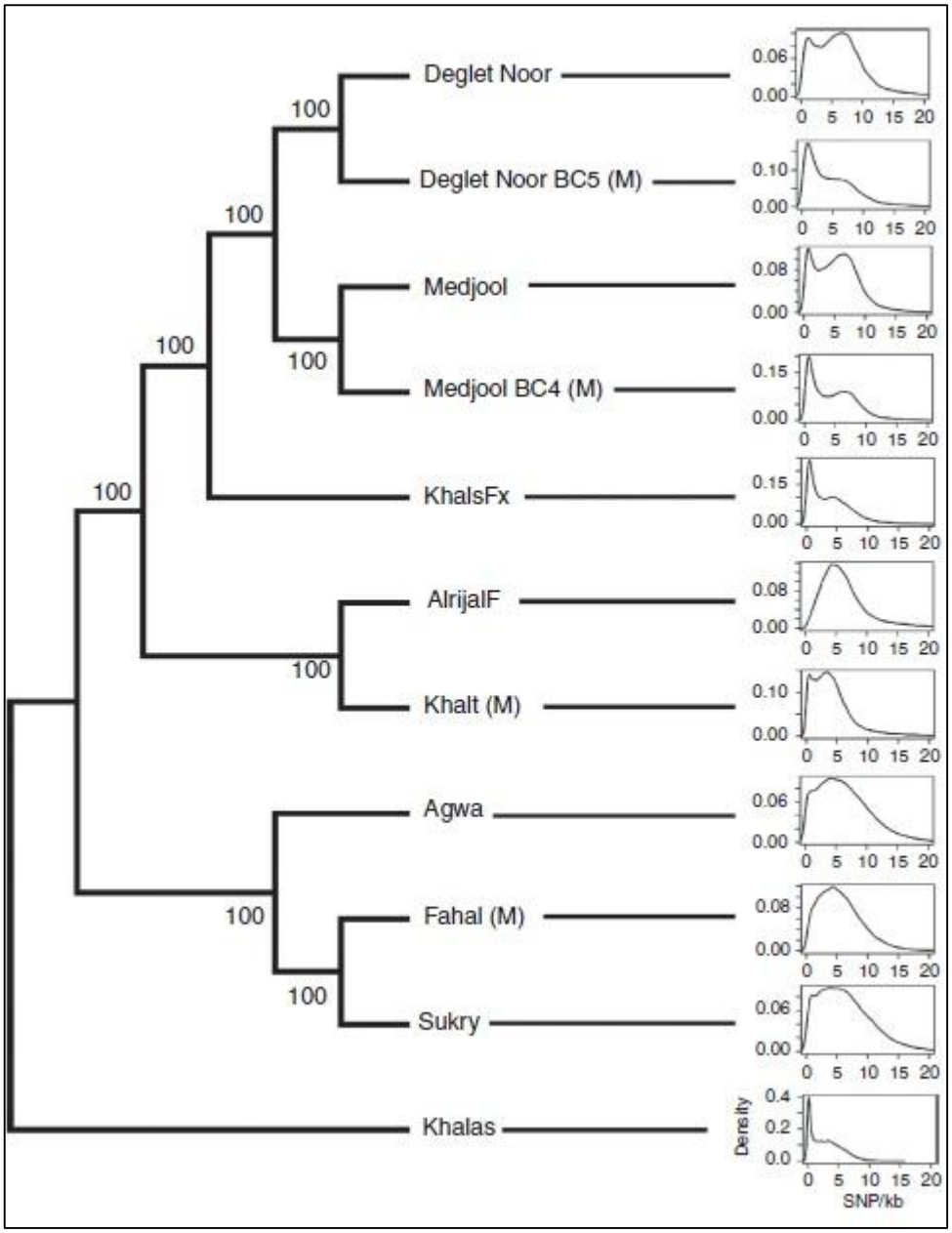


واظهرت نتائج تحديد تواليات جينوم نخلة التمر انها تحوي على التواليات المكررة Repetitive Sequences مختلفة اهمها Retrotransposons التي تشكل حوالي 21.99 % في ضرب الخلاص ، وتتوزع بدورها الى 14.03 %من نوع Ty1/Copia الذي يشابه الى حد كبير Element 1 في نبات الرز ، والجزء الاخر 4.17 % هي من نوع Ty3/Gypsy ، وتحوي على حوالي 0.99 % من Non-LTRs ، فضلا عن احتواء الجينوم على مكررات LINEs و Microsatellite بنسبة 2.15 % .

اما دراسة مكنون النسخ Transcriptome والمكنون البروتيني Proteome على مراحل مختلفة من نضج التمور واعتمادا على قواعد البيانات المهمة في هذا المجال مثل KEGG فقد اشارت الدراسات الى ان هناك عمليات تنظيم خاصة بايض الكربوهيدرات وفق مرحلة النضج ، اذ تنشط العمليات الى اقصى مستوياتها بعد 120-135 يوم من التلقيح ، ويصل الفركتوز اعلى مستوياته مما يعطي التمور الطعم الحلو ، ومن آليات التنظيم مثلا نشاط النزيم الانقلاب Invertase الذي ينشط في المراحل النهائية لفلق السكروز الى فركتوز وكلوكوز كما يتضح في الشكل الاتي :



وتحوي الضروب المختلفة من النخيل على SNPs التي تمليها الظروف البيئية والتي تختلف بين الضروي المستزرعة او المدجنة والضروب الصحراوية كما يتضح من العلاقات التطورية بين الضروب المختلفة كما في الشكل الاتي :



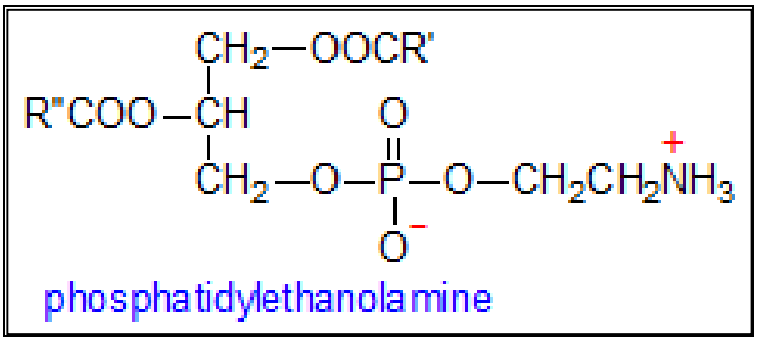
وفي العموم وجد ان الجينات المسئولة عن مقاومة الاجهادات وايض الكربوهيدرت الذي يكون فريد من نوعه ويؤدي الى نضج الثمار تقع هذه الجينات في المناطق التي تقل فيها تغايرات النيوكلوتيد الواحد SNPs .

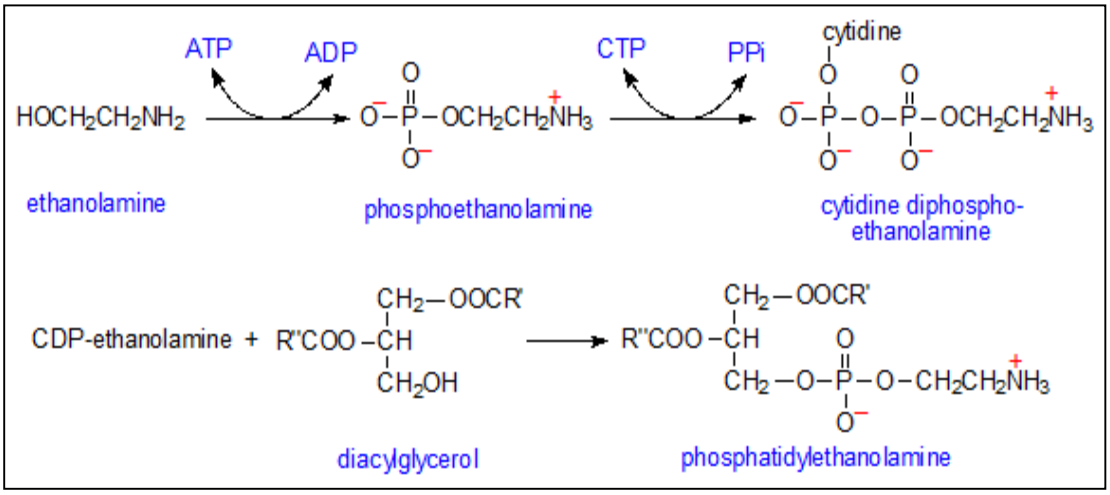
: Phosphatidylethanolamine

أي مجموعة من الدهون الفوسفاتية الموجودة في الاغشية الخلوية وكذلك في بلازما الدم والمادة البيضاء في الجهاز العصبي المركزي والانسجة العصبية الاخرى ، تسمى Cephalin وتشكل في الانسجة العصبية حوالي 40 % من الدهون الفوسفاتية .

ومن اهمها Ethanolamine ($C_{39}H_{76}NO_8P$) الذي يشكل حوالي 25 % من الدهون الفوسفاتية ويتكون باكثر من مسار ايضي . تعمل هذه الدهون كمواد اولية في العديد من المسارات الايضية ولها ادوار مهمة في ايض الجسم مثل تكوين الجلطات الدموية ، وفي البكتريا تلعب دورا مهما في نقل الادوية المتعددة .

وينتج في حويصلات غنية به في البكتريا *Acinetobacter* ويساعد في الاستحلاب الدقيق للالكينات في الماء . وينتج المركب ايضا من *Rhodococcus erythropolis* عند نموها على الالكينات مؤديا الى تقليل الشد بين التقاء أطوار الزيت مع الماء الى اقل من 1 وبتركيز CMC يصل الى 30 ملغم / لتر .





Phosphobacterin مخصب الفوسفات :

أحد المخصبات الحيوية الحاوي على بكتريا عصوية *Bacillus megaterium* var *phoshaticum* ذات الكفاءة العالية في إذابة الفوسفات غير الذائبة في التربة لجعلها جاهزة للاستخدام من قبل النباتات، ويحضر اللقاح بتنمية الخلايا ثم تحميلها على مواد حاملة وتحفظ تحت ظروف ملائمة لحين استعمالها.

Phosphoproteome مكنون البروتينات المفسفرة :

جميع البروتينات الحاوية على مجاميع الفوسفات التي تحصل لها فسفرة بعد عملية الترجمة . اذ تعد عملية الفسفرة المفتاح الرئيس في عمليات تحوير البروتينات وتنظيم فعالياتها الحيوية ، فضلاً عن اشتراكها في تحديد مواقع البروتينات في الأجزاء الخلوية وتكوين المعقدات وكذلك تفكك البروتينات وبالتالي يعني اشتراكها في الشبكات العاملة داخل الخلايا . وقد افترض ان 30% من البروتينات الكلية تحصل لها عملية فسفرة لعدة مرات .

والكشف عن مكنون البروتينات المفسفرة يكون مفيداً في الكشف عن السرطانات ، اذ ان الخلايا التي هي في حالة غير طبيعية يكون لها نمط من المكنون ألبروتيني خاص بها ، ومن تحديد هذه الأنماط يمكن تحديد البصمة الخاصة بالسرطان من مناشيء مختلفة ، وبذلك تشكل البروتينات المفسفرة دالات حيوية مهمة في حالات السرطان وكذلك تحديد تطوره وإمكانية إيجاد الأدوية التي تستهدف أهداف محددة في الورم .

Phosphoproteomics دراسة البروتينات المفسفرة :

أحد فروع دراسة المكنون ألبروتيني Proteomics الذي يعنى بدراسة فعالية ودور البروتينات المفسفرة أي العمليات التي تجري عليها بعد الترجمة . وبهذه الدراسات يمكن معرفة اي من البروتينات تكون فعالة بمعرفة تغير حالتها من حيث الفسفرة نظراً لأن عملية الفسفرة لها علاقة وثيقة وتعكس التغيرات في وظائف او فعالية البروتينات . وبذلك فانها توضح الصورة حول اي من البروتينات يمكن ان تشكل أهدافاً ملائمة للأدوية كما في الأدوية المستعملة كمثبطات لكاينيزات البروتين . ومثل هذه الدراسات توضح اي من البروتينات تكون فاعلة في شبكات نقل الإشارات الخلوية . وتستعمل وسائل وطرق شتى في مثل هذه الدراسات لغرض التنقية ودراسة العوامل المؤثرة وغيرها من أوجه المعرفة وفي الكثير من الأحيان يكون المحور الرئيس للدراسات استعمال الفسفور المعلم ^{32}p-ATP.

وتحليل مكنون البروتينات المفسفرة يعد وسيلة مثالية لدراسة داينمكية شبكات نقل الإشارات الخلوية والتي تكون أفضل من الطرق الكيموحيوية التقليدية لتحديد تصرف شبكات نقل الإشارات . ومثل هذه الدراسات تسهل متابعة ما يحدث من فعاليات حيوية عند التنشيط ببعض المواد او الهرمونات . واستغلت هذه الدراسات لمتابعة حالات التسرطن أثناء تطور الأورام ، اذ ان بعض البروتينات المفسفرة تكون دالات حيوية تستعمل لغرض التشخيص وكذلك العلاج ، فمثلاً في حالة سرطانات الكبد والثدي يوجد هناك Phosphotyrosine Proteome خاص بها ، فضلاً عن وجود حالة فسفرة فائقة للتايروسين في حالة سرطان الثدي الذي لا يحصل في الأنسجة الطبيعية .

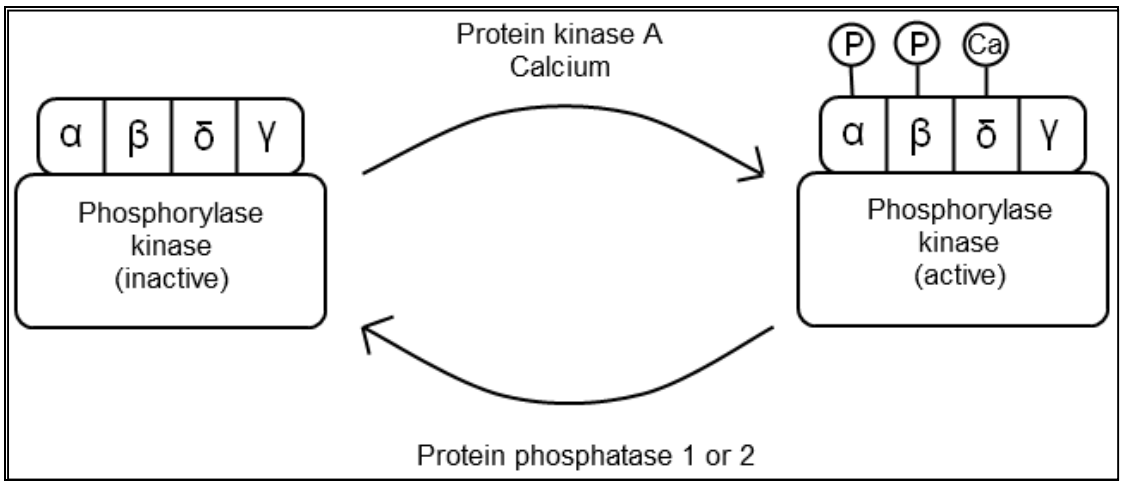
وعملية دراسة البروتينات المفسفرة ليست سهلة ومباشرة اذ لازالت تعاني من نقص المعلومات التي تساعد في التمييز بين البروتينات المفسفرة فضلاً عن تعقيد عملية التداخل بين البروتينات Protein-protein Interactions وصعوبة تنقيتها خاصة وان البروتينات المفسفرة توجد بكميات واطئة وتكون عرضة للتفكك وفقدانها من النماذج .

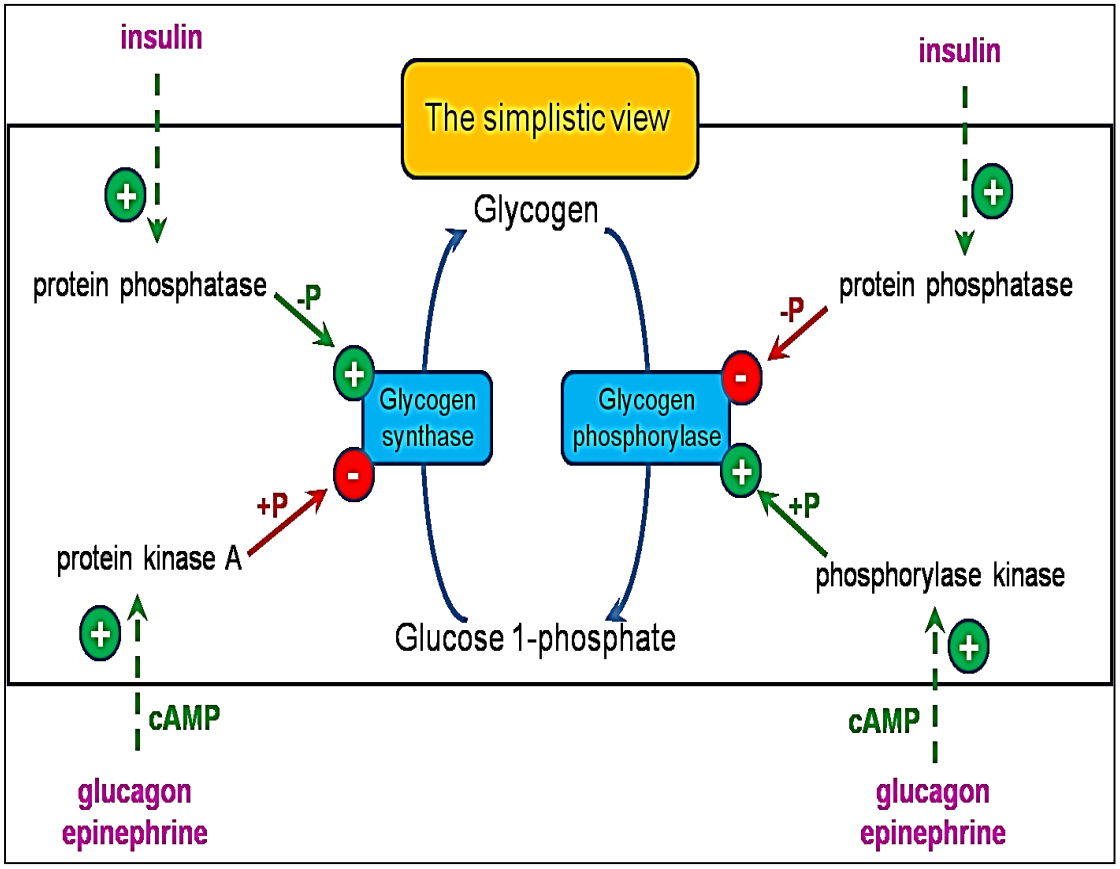
Phosphorescence تلألؤ :

(انظر Luminescence).

Phosphorylases :

اي من الانزيمات التي تساعد في عملية فك الفوسفات Phosphorolysis وانتاج الفوسفات غير العضوية مثل انتاج الفوسفات من فوسفات الكلوكوز وفوسفات لا عضوية من الكلايكوجين . الانزيم شائع في الانسجة الحيوانية والنباتية . والانزيم الفعال يكون بروتين حاوي على الفوسفور ، له مسميات اخرى α- glucan Phosphorylase وفي الحيوانات Glycogen Phosphorylase او يسمى P Enzyme او Phosphorylase a، Polyphosphorylase او Starch Phosphorylase



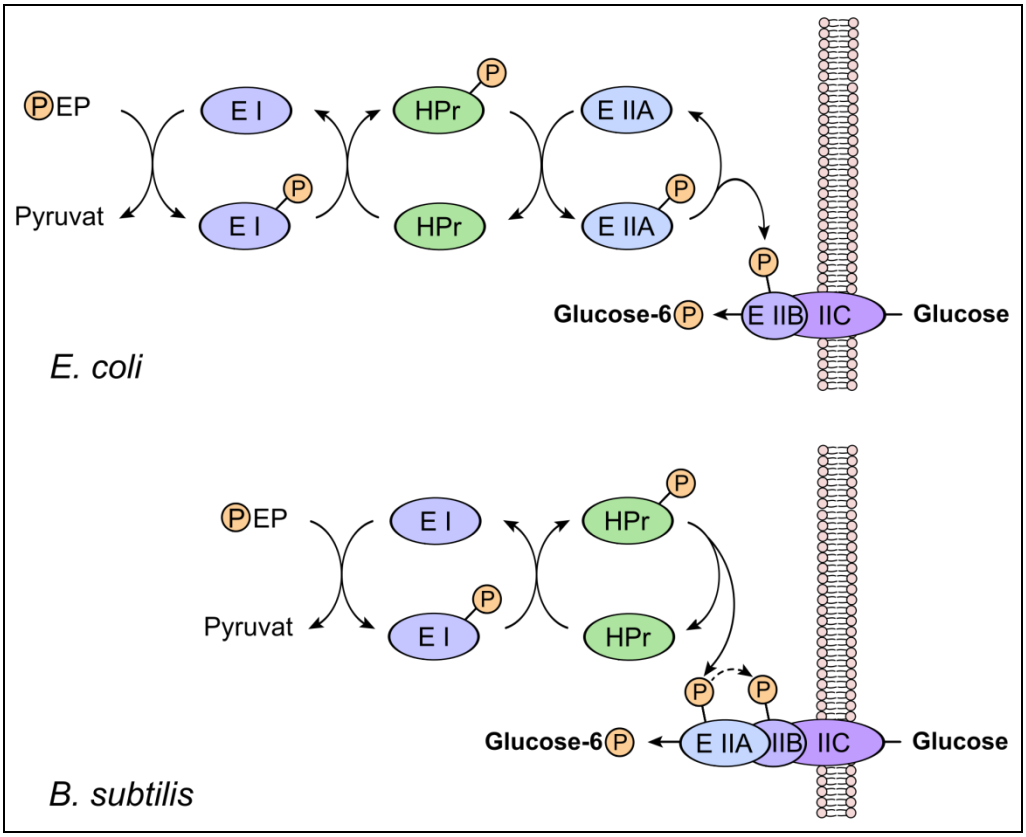


Phosphotransferase System (PTS) نظام النقل PTS :

نظام لنقل الكاربوهيدرات في بكتريا حامض اللبن المهمة في العمليات التصنيعية سواء في تصنيع الألبان أو غيرها من عمليات التخمر، والنظام تستعمله البكتريا متجانسة التخمر ويعتمد على مركب Phosphoenolpyruvate وعليه فهو :

(PEP) Phosphoenolpyruvate – dependent Phosphotransferase System

وتستعمله بعض البكتريا الاخرى اثناء تخمير الكلوكوز وفق الشكل الاتي :



وقد تناولت الدراسات الدقيقة تحديد وظيفة وتركيب كل مكون من مكونات النظام وتخصصاتها كما له أهمية صناعية ويستعمل النظام في مجاميع بكتيرية متعددة .

Photoactive Bacteria البكتريا الضوئية :

البكتريا التي تتغذى على مواد بسيطة وتقوم بتثبيت ثنائي أوكسيد الكاربون باستعمال الطاقة الضوئية وتحوي صبغات خاصة للقيام بعمليات التخليق الضوئي، وتشمل أيضاً مجموعة البكتريا المزرقة Cyanobacteria الحاوية على الكلوروفيل كصبغة أساسية للقيام بعمليات التخليق الضوئي.

Photoautolithotrophs :

الاحياء القادرة على تخليق المواد اللازمة للحياة من مواد لاعضوية باستعمال الطاقة الضوئية والمواد اللاعضوية كمعطيات للهيدروجين مثل الماء وكبريتيد الهيدروجين ، ومن الامثلة عليها النباتات والبكتريا Photosynthetic Bacteria .

Photoautotrophy التغذية الذاتية الضوئية :

طريقة لتغذية بعض الأحياء المجهرية وخاصة البكتريا ، اذ تستعمل الطاقة الضوئية لتثبيت ثنائي أوكسيد الكاربون مثل النباتات وتستخدم معط الهيدروجين مادة لا عضوية مثل الماء، أما البكتريا الأخرى ضمن هذه المجموعة فتتم عملية تثبيت أوكسيد الكاربون تحت الظروف اللاهوائية مستعملة معطيات هيدروجين لا عضوية مثل كبريتيد الهيدروجين وغيره ويمكن أن تستخدم مركبات عضوية كمعطيات للهيدروجين، ومنها ملونة مثل ارجوانية أو بنية.

Photobioreactors مفاعلات حيوية ضوئية :

مفاعلات يمكن ان تتمثل بأنظمة مفتوحة او مخمرات مصممة لزراعة وتنمية الأحياء الضوئية والاستفادة من الضوء لغرض إنتاج الكتلة الحيوية أو غيرها من المواد او قد تكون برك مضاءة بضوء الشمس إلا أن الظروف فيها تكون غير مسيطر عليها لذلك أستعيض عنها بهذه المخمرات الصناعية لبعض الأغراض وتوجد أنواع وتصاميم مختلفة منها. والبرك والأحواض أنظمة سطحية تحتاج إلى مساحات واسعة وطقس شمسي وتستعمل لزراعة أنواع خاصة من الأحياء، أما الأنظمة المغلقة فهي لا تعتمد على الظروف البيئية وتمتاز بالعديد من المميزات التي تفوق الأنظمة المفتوحة ولكن تكون مكلفة .

وتصمم المفاعلات الحيوية الضوئية المغلقة بعدة تصاميم مثل المفاعلات الأنبوبية أو الصفائحية وقد تكون الأنظمة مغلقة اي بوجبة واحدة او تعمل بنظام مستمر، ويتم التحكم بشدة الإضاءة او مدة الإضاءة ، وتستعمل في إنتاج العديد من المواد الملونة مثل الكاروتينات وغيرها وكذلك تستعمل لإنتاج الكتلة الحيوية مثل الأغذية العلاجية المشتقة من الطحالب واللقاحات المستعملة في الزراعة ومدعمات الاعلاف وكذلك تستعمل في إنتاج مواد ضد الأكسدة وغيرها. وتستعمل ايضا لتنمية الطحالب الدقيقة لإنتاج الفيتامينات والصبغات ومضادات الأكسدة والحوامض الدهنية ، فضلاً عن تنمية الطحالب لاستعمالها في تغذية الأسماك في المزارع المائية ومن أهم الطحالب المستعملة *Spirulina platensis* وغيرها من الطحالب التي تمتاز بعلو الإنتاجية مقارنة بالنباتات الراقية . البعض منها موضح بالاتي :

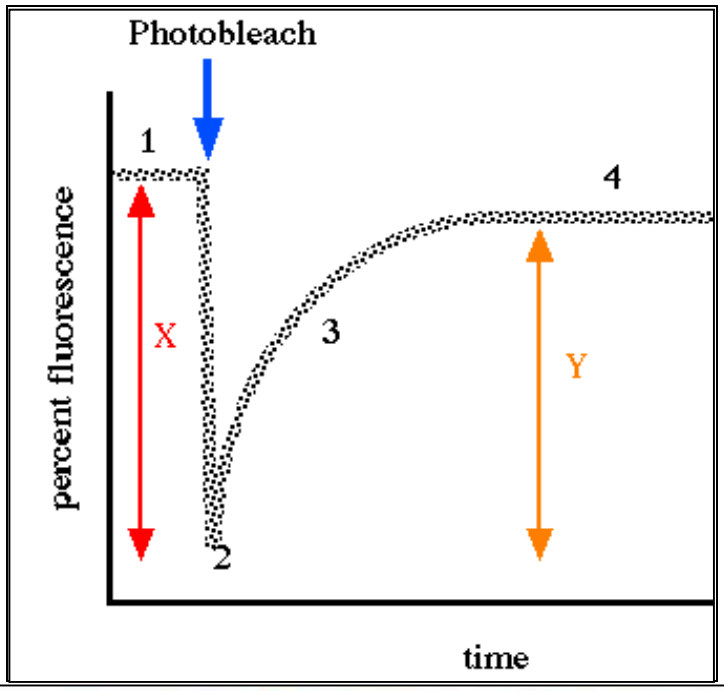
Photobleaching الخفوت الضوئي :

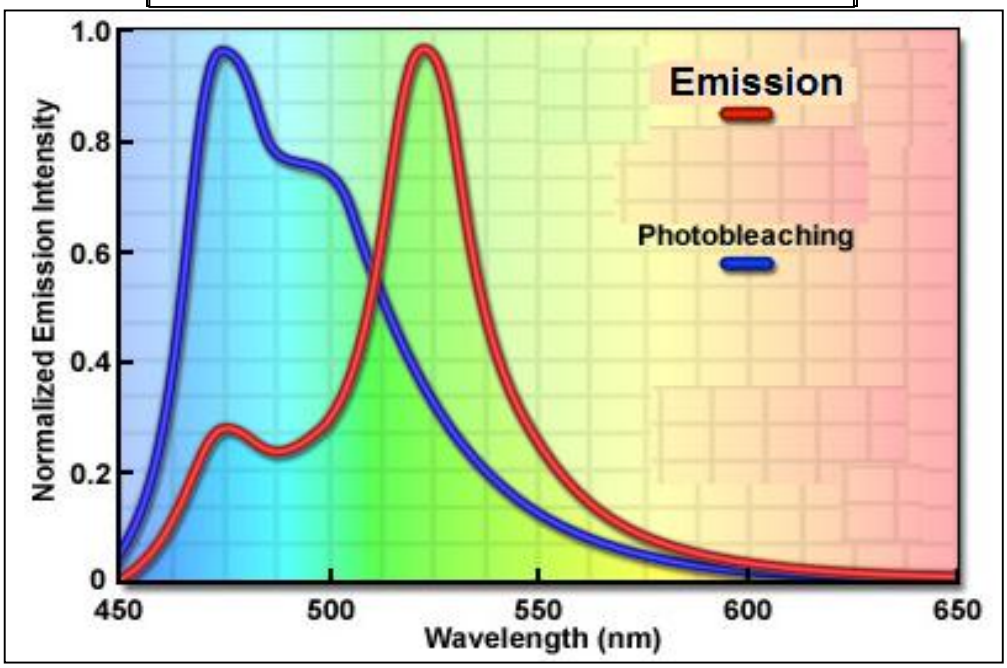
تغير كيماوي ضوئي لبعض الجزيئات المتفلورة بحيث تصبح غير قادرة على اعطاء الضوء ولذا تسمى بعض الاحيان الخفوت Fading ، .ويكون ذلك من فلق الاصرة بين الجزء المتألق او المعطي للضوء Fluorophore وباقي الجزيئة المحيطة بها ولهذه الظاهرة تطبيقات كثيرة . ويمكن التحكم بالعملية وذلك بالتحكم بشدة الضوء او مدة التعرض للضوء او طرق اخرى . وتعتمد العملية على الجزيئات المستعملة فبعضها تبهت بعد امتصاص فوتونات قليلة في حين بعض الجزيئات يمكن ان تصمد وتعاني دورات من الامتصاص وبعث الضوء قبل التلف . فمثلا Green Fluorescent Protein يبقى ثابتا لمدة 1-0.1 ثانية عند التعرض لـ 10^{4}-10^{5} فوتون

الصبغات العضوية تبقى 1-10 ثواني عند التعرض لـ 10^5-10^6 فوتون

CdSe/ZnS يبقى اكثر من 1000 ثانية عند التعرض لـ 10^8 فوتون

تستعمل الظاهرة في المجهر لقياس حركة الجزيئات داخل الخلية والاغشية وارتباط البروتينات ، ويمكن ان تتوقف العملية بمرو الوقت او عند اضافة بعض المواد





Photodamage التلف الضوئي :

التدمير الضوئي الكيماوي ويحدث للبشرة او DNA نتيجة للتعرض للاشعة فوق البنفسجية . ففي حالة البشرة فانها تؤدي الى هرمها وتلفها عند التعرض للشمس مؤدية الى تجعدات وخشونة وتغير نسجة البشرة وتلونها وتبقع بالوان

داكنة وتتثخن طبقة الادمة وتفكك الخلايا عند القاعدة وتاثر الكولاجين والاوعية الدموية وخراب الطبقة الطلائية . وتسمى عادة Sun Damage ويكون ناتج بشكل رئيس من التعرض لـ UVA او UVB ، وتؤدي بشكل عام الى اسمرار البشرة .

Photodynamic Treatment المعاملة الضوئية :

معاملة الخلايا بالصبغات المتحسسة للضوء بوجود الضوء تؤدي إلى إنتاج جذور الأوكسجين الحرة التي تؤدي إلى تدمير الأغشية الخلوية وتمنع تخليق البروتينات واختزال كميات ATP المتكونة وتستعمل في حث التدمير الخلوي لبعض خلايا السرطان.

Photoexcitation :

(انظر Phototoxicity) .

Photoinhibition التثبيط الضوئي :

حالة تحصل للطحالب الحساسة حيث تنحل وتدمر الخلايا نتيجة تعرضها إلى إشعاع عالي من ضوء الشمس، وقد يحصل هذا عند تخفيف مزارع الطحالب فجأة ويتغير مستوى تركيز الخلايا فتصل الإشعاعات بكثرة إلى الخلايا تحت الطبقة السطحية وتحصل عمليات أكسدة ضوئية عالية وحصول تفاعلات أخرى تحت وطأة الإضاءة الشديدة مؤدية إلى موت الخلايا.

Photoirritation :

(انظر Phototoxicity) .

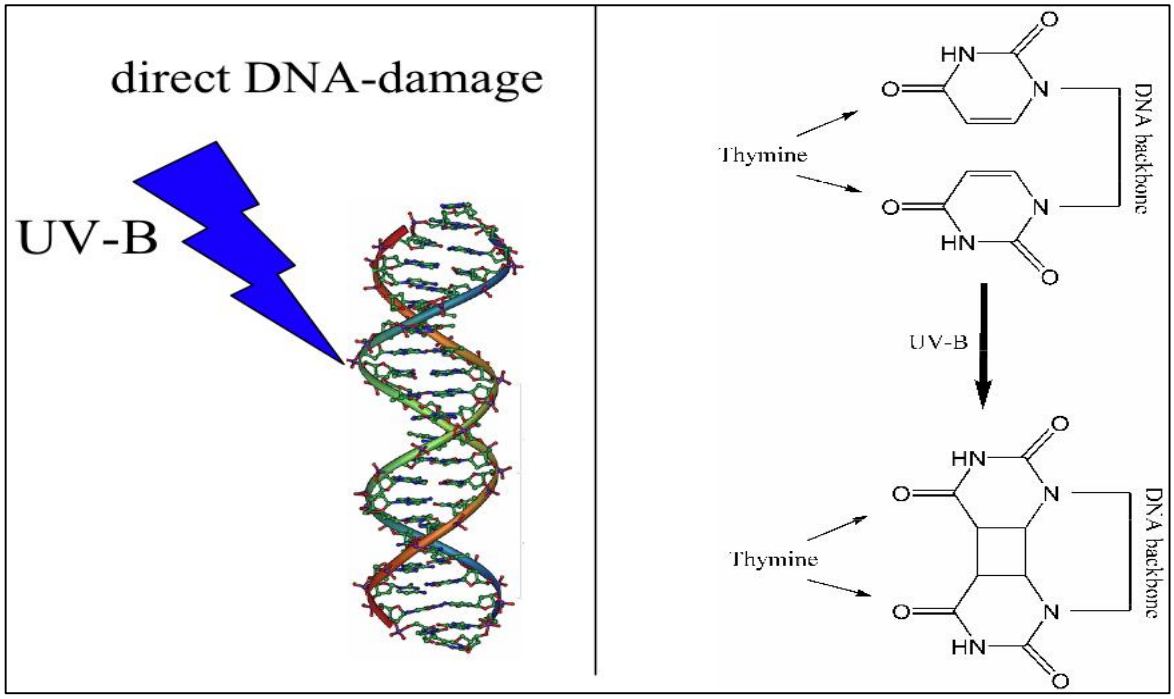
Photolithotrophs الأحياء ضوئية – صخرية التغذية :

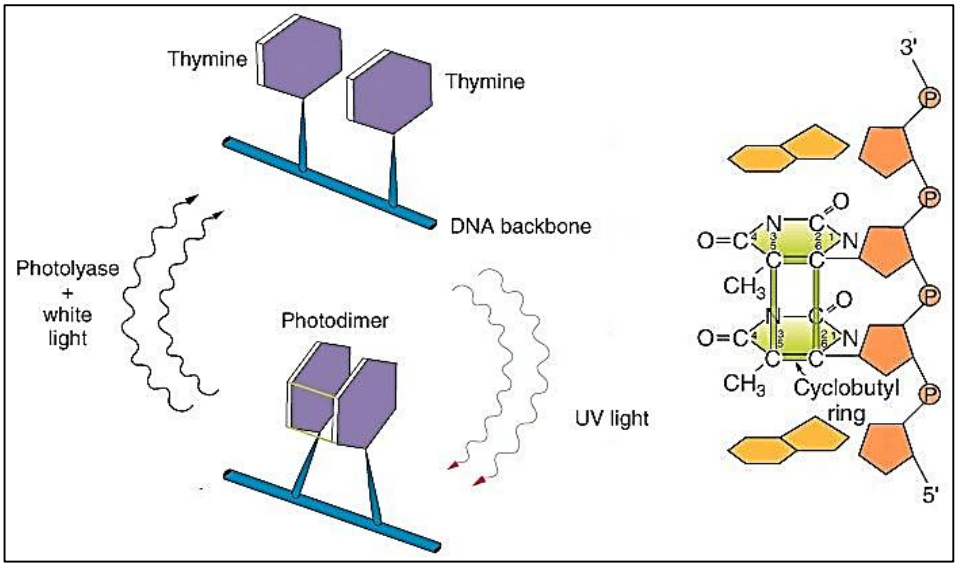
الأحياء التي تستعمل الضوء كمصدر للطاقة لتثبيت ثنائي أوكسيد الكاربون وتستعمل معط إلكترونات لا عضوي مثل الماء في حالة النباتات والطحالب الخضر – المزرقة، وتستعمل أحياء أخرى كبريتيد الهيدروجين أو الكبريت أو الهيدروجين كما في البكتريا .

Photolyase :

انزيم (EC 4.1.99.3) يقوم بإصلاح العطب الناتج في الكروموسومات من تأثير الأشعة فوق البنفسجية التي تؤدي إلى تكوين مزدوجات الثايمين المتجاورة على الشريط الواحد ويساعد في تفكيك الجزيئات وفصلها عند وجود الضوء المرئي ، يوجد الانزيم في احياء مختلفة ولكن لا يوجد في الانسان واللبائن المشيمية .

لذلك يجب أخذ الحيطة والحذر عند إجراء عمليات تطوير السلالات الصناعية باستعمال الأشعة فوق البنفسجية كعامل مطفر وحماية الطفرات الناتجة من الضوء بعد عملية التطفير مباشرة إلى أن يتم التعبير عن الطفرة. ويقوم بالتفاعل الاتي :



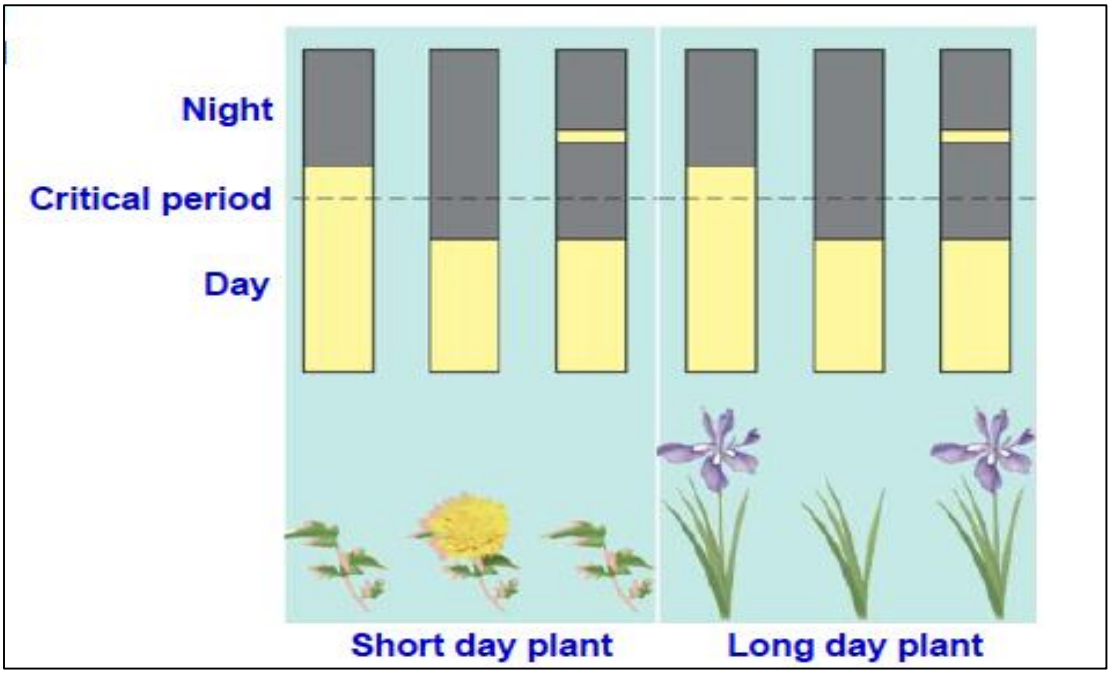


Photoorganotrophs أحياء ضوئية – عضوية التغذية :

أحياء تستعمل الطاقة الضوئية لتثبيت ثنائي أوكسيد الكاربون ومعط للإلكترونات عضوي مثل حامض الفورميك أو الكحول الاثيلي أو غيره من المواد العضوية.

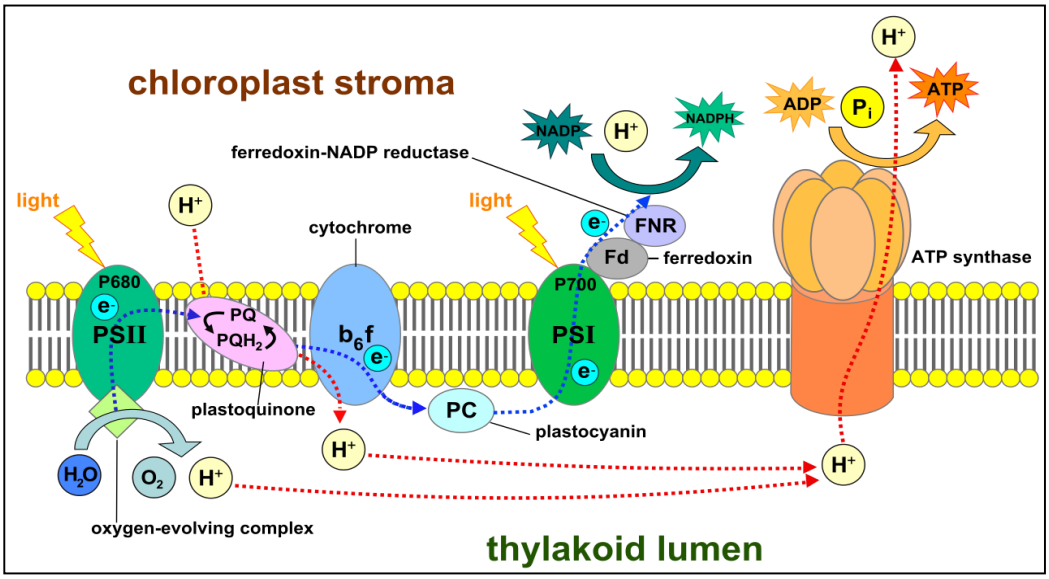
Photoperiodism :

الاستجابة وتغير تصرفات الاحياء اعتمادا على فصول السنة وكذلك الدورات الضوئية اليومية .



Photophosphorylation الفسفرة الضوئية :

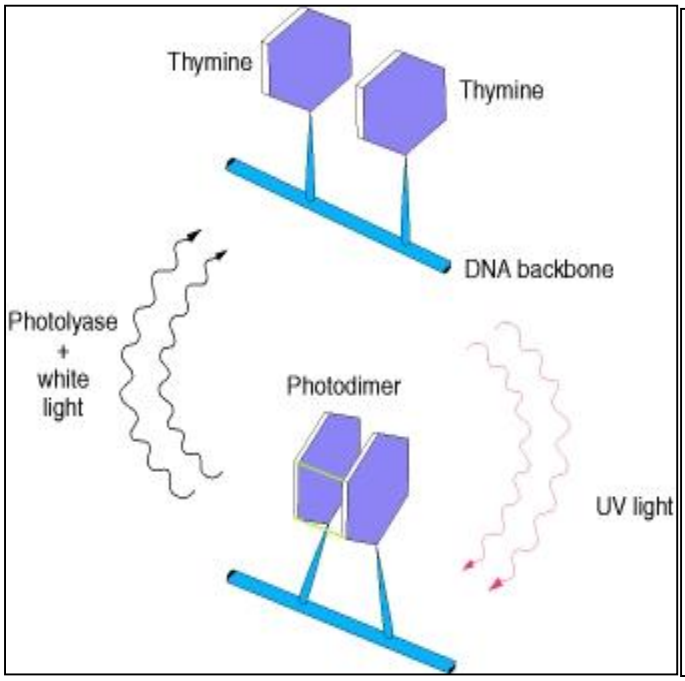
عملية تكوين ATP عبر أغشية أجهزة التخليق الضوئي من جراء توليد القوة الدافعة للبروتونات pmf عبر الأغشية (انظر Z – Scheme) فبعد استلام الطاقة الضوئية من قبل جهاز التخليق الضوئي PSII تنطلق الإلكترونات ذات الطاقة العالية وعند انسيابها خلال سلسلة نقل الإلكترونات إلى PSI تؤدي إلى توليد القوة الدافعة عبر الأغشية فيستفاد منها لتخليق ATP بواسطة المعقد ATPase المرتبط بالأغشية كما نوضح في الاتي :

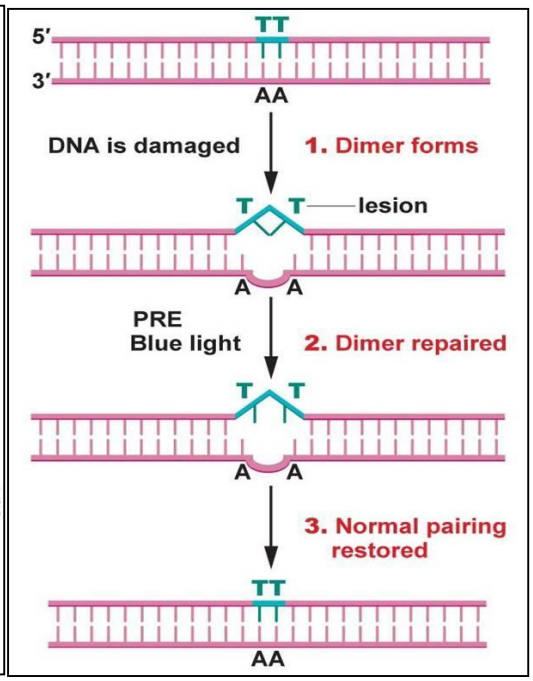


Photoreactivation الإصلاح الضوئي:

اصلاح يتم لبعض حالات العطب ويتم بنظام اصلاح مباشر وفيه يقوم الجين *phr* بالتشفير للانزيم الخاص Deoxyribodipyrimidine Photolyase (EC 4.1.99.3) وبمساعدة حامض الفوليك كمتمم انزيمي

بالارتباط بمزدوج الثايمين في الظلام وعند وجود الضوء يمتص حامض الفوليك الضوء المرئي ويستعمل الطاقة لكسر الأواصر بين قواعد الثايمين المرتبطة ثم يترك الانزيم DNA (انظر Photolyase) .





Photosensitization التحسس الضوئي :

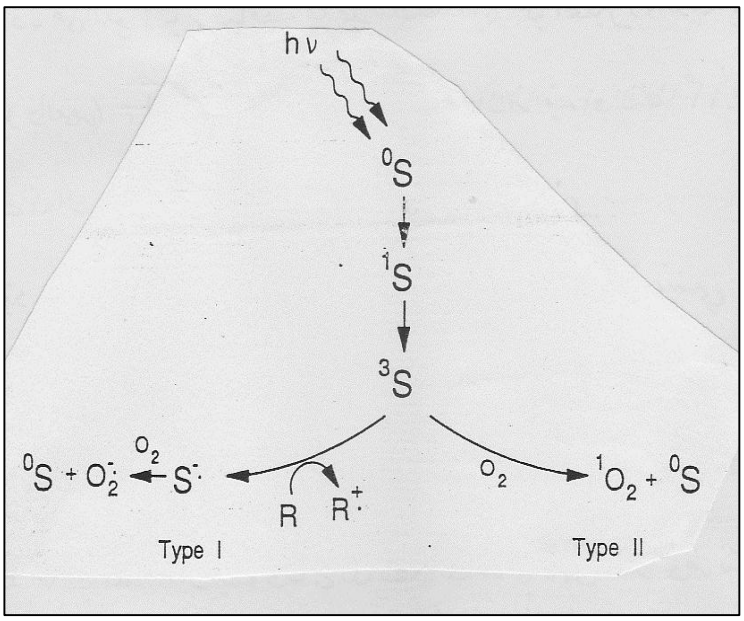
التغيرات التي تحصل للمحسسات الضوئية (انظر Photosensitizers) نتيجة لتعرضها للضوء اذ تتحول إلى حالة Electronically – Activated Triplet State والمركبات المتهيجة تتفاعل مع الأوكسجين لتؤدي إلى إنتاج مركبات ضارة بالأنظمة الحيوية.

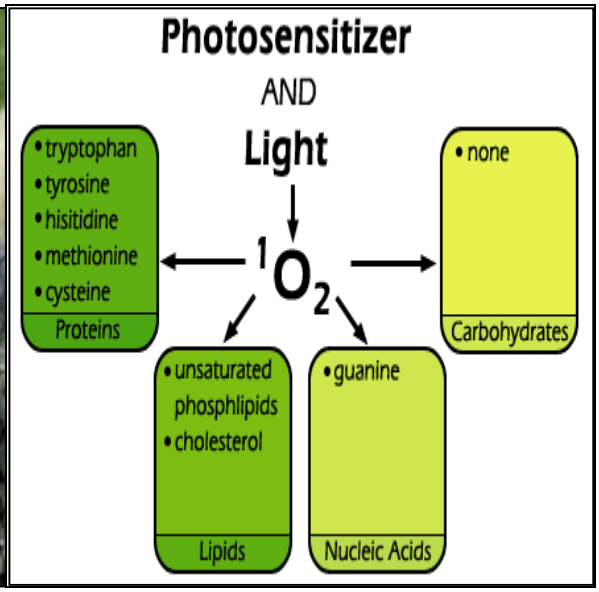
Photosensitizers المحسسات الضوئية :

مركبات تظهر فعالية حيوية عند تعرضها للضوء والبعض منها يحتاج إلى الأوكسجين، والكثير من هذه المركبات هي صبغات مثل Methylene Blue ، Eosin Y وغيرها وكذلك الكلوروفيل والرايبوفلافين ومركبات Porphyrins.

وتنتج من قبل النباتات وكذلك من قبل الأحياء الممرضة للنباتات ودور هذه المركبات هي دفاعية للأحياء التي تنتجها، اذ أن بعض النباتات مثل *Hypericum*

يفرز Hypericin المسبب لمرض Hypericism للحيوانات التي تأكله وتتعرض للضوء فتظهر عليها أعراض تهيج البشرة وتغيرات في تصرفاتها وتؤدي إلى الموت. ويستفاد من هذه المواد في مجالات الزراعة كمبيدات للحشرات ومبيدات للأعشاب.وتكمن آلية تأثير هذه المركبات السمية في أنها عند تعرضها إلى الضوء تتحول إلى حالة متهيجة كما في الشكل الآتي :





وعند التعرض للضوء تتحول المركبات إلى Electronically – Activated Triplet State التي تتفاعل مع الأوكسجين بطريقين، الثاني Type II الأكثر تأثيراً اذ ينتج المركب المتهيج O_2^- ، أما التفاعل الأول Type I فإنه معقد ويؤدي إلى إنتاج أكثر من مركب مثل الأيونات Superoxide (O_2^-) والبيروكسيد وجذور ($OH^·$)، ومثل هذه المركبات تؤثر في تراكيب الخلية مثل DNA، والبروتينات والأغشية الخلوية اعتماداً على الموقع الذي تكون فيه حال التهيج.

وتستطيع بعض الأحياء تطوير المقاومة لهذه المركبات وذلك بتطوير قابليتها على أختزال المركبات الناتجة، وأكثر المركبات التي تعرضت لدراسات مستفيضة مركب Cercosporin الذي ينتج كناتج أيض ثانوي من الفطر *Cercospora* عند إصابته للنباتات، والذي يؤثر في تفاعلات إنتاج الطاقة وتكوين ATP عبر الأغشية الخلوية.

Photosensors المتحسسات الضوئية :

وسيلة الكترونية مثل الخلايا الضوئية Photo Cells وتسمى ايضا Photo Detector التي تتحسس وتكشف عن الضوء المرئي والاشعة تحت الحمراء وكذلك الاشعة فوق البنفسجية . ويمكن تعريفها على انها Optoelectronics Device التي تولد مخرجات الكترونية استجابة للضوء اي عند التعرض لاشعاع Electromagnetic Radiation فانها تولد تيار كهربائي الذي يعكس شدة الضوء Intensity . وتتكون هذه المتحسسات من خلية حساسة للضوء ووسيلة لادخال الضوء ودائرة كهربائية لتحويل اشارات الخلية الضوئية الى مخرجات فضلا عن وسيلة لاظهار الاشارات .

Photosynthates نواتج التخليق الضوئي :

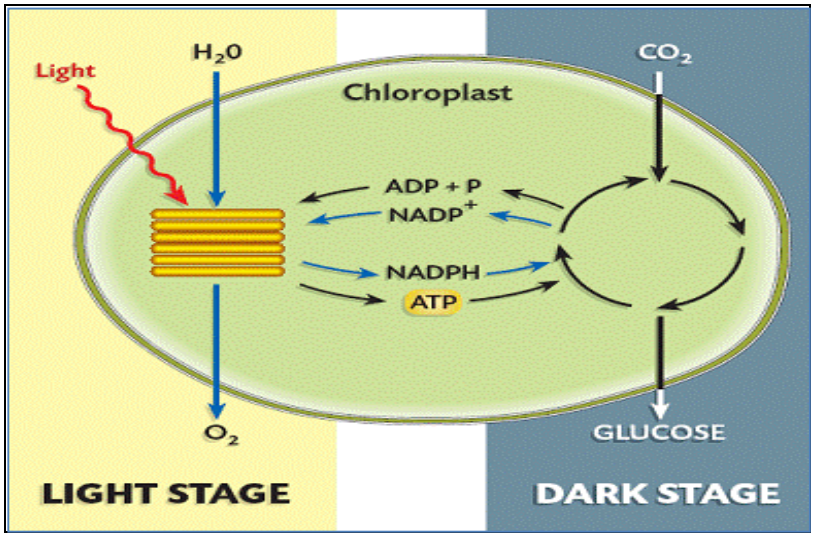
كل نواتج التخليق الضوئي مثل الكلوكوز والنشا وغيرها (انظر Photosynthesis).

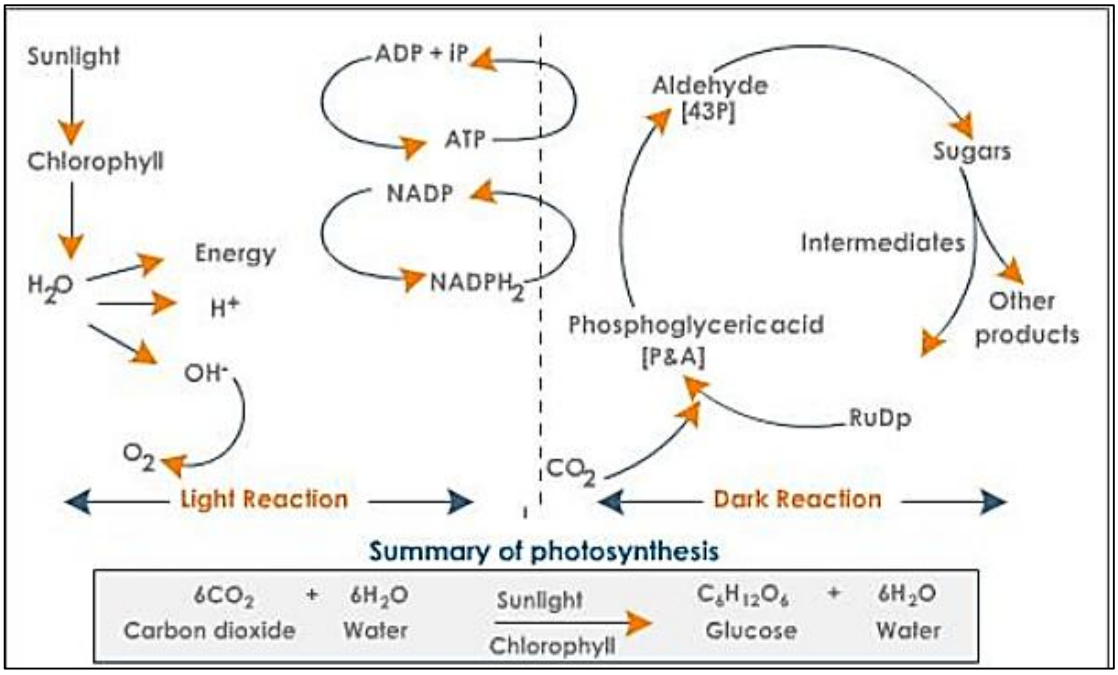
Photosynthesis التخليق الضوئي :

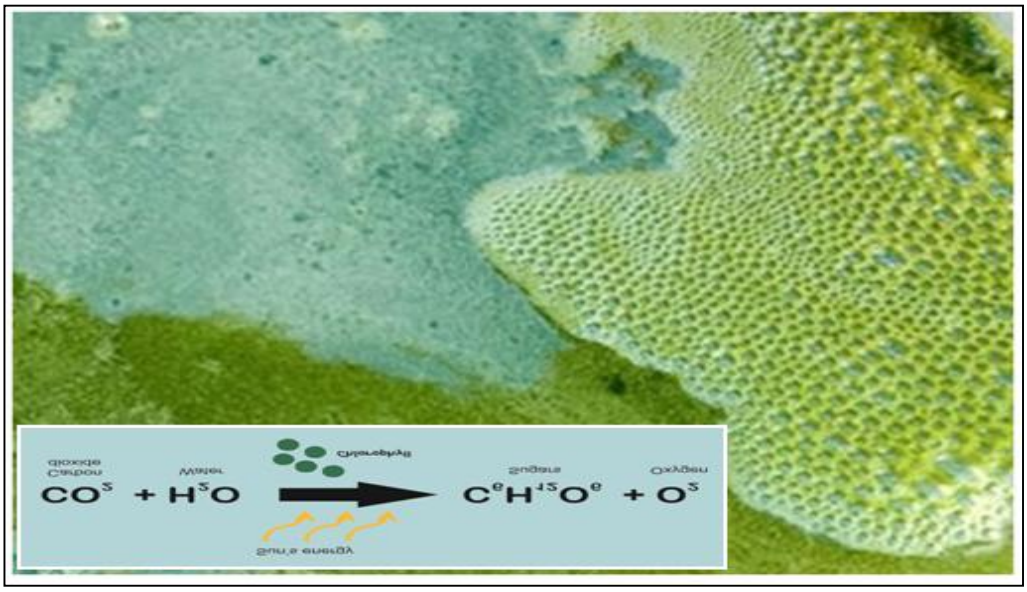
عملية الاستفادة من الضوء (الطاقة الضوئية) وتحويلها إلى طاقة كيماوية كما في تخليق مركب الطاقة المتداولة في الأنظمة الحيوية ATP أو لتوليد قوة دفع البروتون (pmf) (انظر Bioenergetics).

وتقسم التفاعلات التي تشملها عمليات التخليق الضوئي نوعين من التفاعلات، الأولى التفاعلات الضوئية والتي قد تشمل أكثر من نظام للتفاعل وتحصل في أغشية البلاستيدات أو Thylakoid في الطحالب وتؤدي إلى إنتاج pmf وATP خلال تفاعلات كيماوية ضوئية Photochemical، أما المرحلة الثانية فتشمل تفاعلات الظلام التي لا تعتمد على الضوء حيث تستفاد من مركبات الطاقة التي انتجت من المرحلة الأولى لتثبيت ثنائي أوكسيد الكربون اللاعضوي إلى مركبات عضوية.

والصبغات المشتركة في التفاعلات الضوئية تعتمد على نوعية الكائن الحي فهي في النباتات الكلوروفيل (a) وكذلك توجد في بعض الطحالب، أما البكتريا فلها كلوروفيل خاص بها Bacteriochlorophyll ، وتحوي الأحياء على صبغات أخرى تساعد الكلوروفيل أو اليخضور على امتصاص الطاقة الضوئية التي تعتمد أطوالها الموجية على نوعية الكائن الحي ولكنها تقع بشكل رئيس ضمن الضوء المرئي ويلخص الشكل التالي مجمل عمليات التخليق الضوئي :







وتختلف عمليات التخليق الضوئي في التفاصيل الدقيقة بين الكائنات ولكنها تمثل العملية الأساسية والوحيدة للاستفادة من الطاقة الضوئية وتحويلها إلى طاقة كيماوية التي يتم فيها تثبيت معظم الكاربون اللاعضوي إلى مركبات عضوية ، أما عمليات تثبيت الكاربون اللاعضوي الأخرى مثلا في بعض البكتريا فهي الأخرى تعتمد على الضوء بشكل غير مباشر.

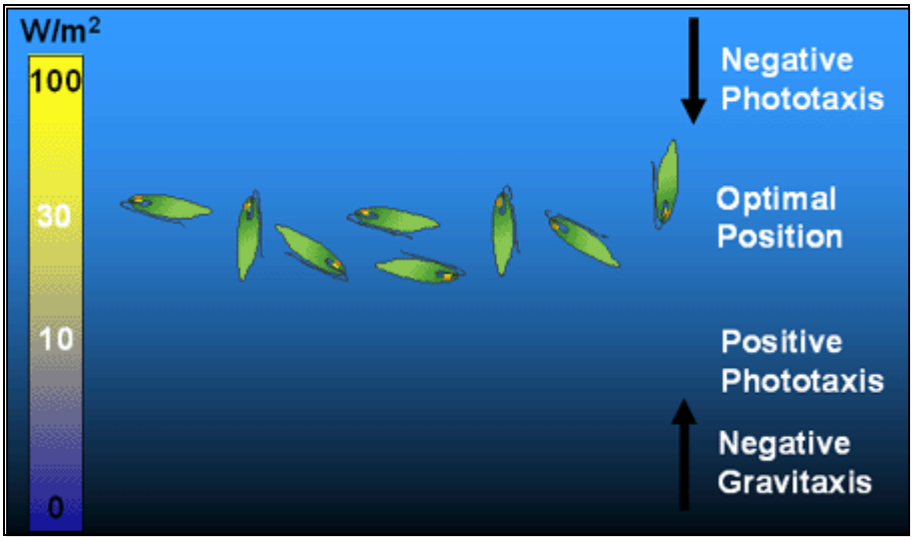
Phototactic Separation الفصل الضوئي :

طريقة فصل الخلايا التي تقوم بعملية التخليق الضوئي مثل الطحالب بعد انتهاء العملية الإنتاجية بالاعتماد على ظاهرة الانجذاب الضوئي Phototaxis، حيث أن الخلايا يمكن أن تنجذب إلى الضوء بأطوال معينة وتبتعد عن ضوء باطوال موجية أخرى لذلك يستخدم الضوء في تركيز الخلايا في منطقة محددة ثم يستعان بطرق الفصل الأخرى من الترشيح وغيرها.

وهي طريقة ليست بالسهلة خاصة إذا كانت أعداد الخلايا كبيرة اذ يقتصر التأثير في الطبقات السطحية ولكن أمكن صنع أجهزة تكون فيها مساحات كبيرة مضاءة بضوء بطول موجي محدد يستدعي الخلايا للتجمع وعلى كل حال فإن الطريقة محدودة الاستعمال لحد الآن.

Phototaxis الانجذاب الضوئي :

ظاهرة انجذاب الأحياء أو الابتعاد عن الضوء، وقد تحدث الاستجابة نتيجة استجابة عضو ما مثل البقعة العينية Eye Spot أو وجود مجس ضوئي في الخلايا يساعدها للانجذاب نحو الضوء بطول موجي معين أو شدة معينة أو الابتعاد عنها، والحالة الأولى تسمى استجابة موجبة حيث تجمع الخلايا في منطقة مصيدة الضوء Light Trap في حين التي تنفر من الضوء تخرج خارج منطقة مصيدة الضوء، وتظهر الظاهرة بشكل واضح عند مرور الخلايا بين منطقة مضيئة وأخرى مظلمة اذ تملك بعض الأحياء من الابتدائيات مركبات تحسس بالضوء (انظر Photosensitizer) التي تؤدي دورها الحيوي على شكل حركة الكائن باتجاه أو عكس اتجاه الضوء.



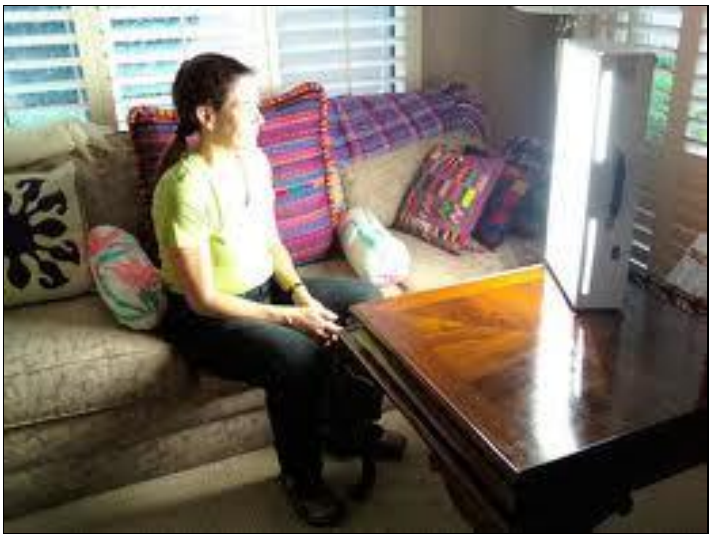
Phototherapy العلاج بالضوء:

استعمال الضوء لمعالجة الامراض الجسمية خاصة امراض الجلد ومنها أمراض الحساسية وخاصة الحساسية الناتجة عن بعض الأغذية اذ يساعد الجسم الذي اضطربت موازنة الطاقة فيه نتيجة لأسباب فسلجية او نفسية وأدت الى ظهور الحساسية وهذه تطبق مع الأغذية المهمة وليست العابرة والتي يمكن الاستغناء عنها مثل استعمال الحليب لدى الأطفال . يتم العلاج باستخدام جرع من الضوء البراق او ضوء بطول موجي خاص وبجرع محددة للعلاج . ويمكن استعمال الضوء البراق لمدة محددة لاعادة الساعة البايولوجية الداخلية في الجسم كما في علاج بعض حالات الاكتئاب . اذ ان الضوء يستعمل لعلاج بعض الحالات النفسية واضطرابات Circadian Rhythm Disorders مثل اضطرابات النوم او التغير في فصول السنة .

ويستعمل لعلاج زيادة املاح الصفراء Hyperbilirubinemia و اليرقان الولادي Jaundice في حديثي الولادة ، وذلك بتعريضهم لضوء بشدة عالية والضوء الازرق يكون الافضل اذ يتحلل Bilirubin في البشرة

بواسطة الاكسدة الضوئية Photooxidation ، ويمكن التعريض للشمس بأوقات محددة للحصول على الاطوال الموجية الملائمة ولمدة محددة ، وتستعمل مثل هذه الممارسة للتداخل مع فيتامين D للاطفال .

ويستعمل في علاج اضطرابات البشرة مثل البهاق Vitiligo لاستعادة الصبغات الطبيعية وكذلك في علاج حب الشباب Acne Vulgaris ، وكذلك استعمال الاشعة فوق البنفسجية لعلاج سرطانات الجلد تحت ظروف خاصة وصارمة ، وكذلك يستعمل لعلاج الاكزيما الجلدية Eczema والتهاب الجلد Atopic Dermatitis واستعمال ضوء الليزر للمساعدة في التئام الجروح



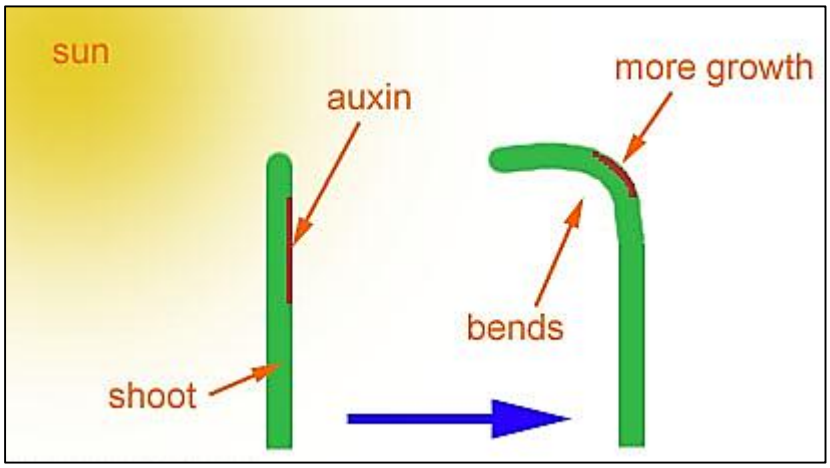
وقد يكون التعرض باستعمال صناديق خاصة او بطانيات Blankets خاصة مزودة بمصادر للضوء .

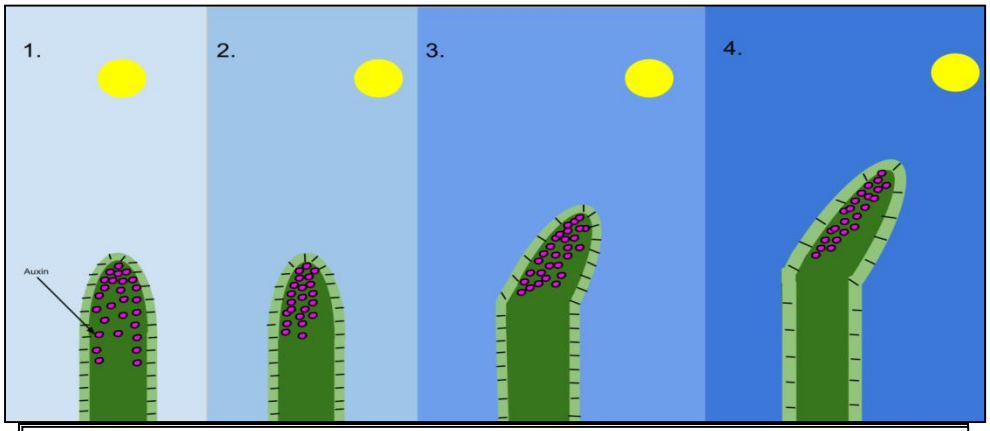
Phototrophic Bacteria البكتريا ضوئية التغذية :

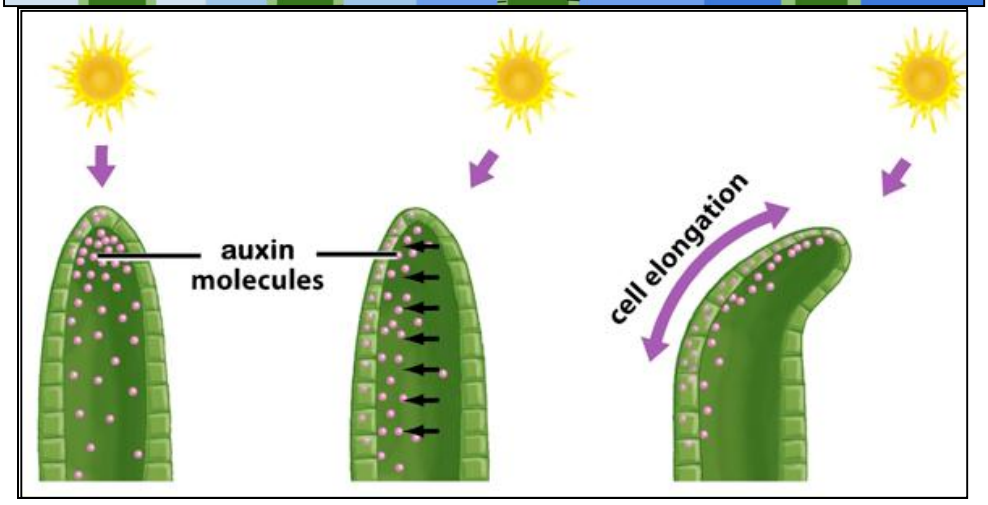
مجموعة من البكتريا التي تقوم بعملية التخليق الضوئي تحت الظروف اللاهوائية، وبذلك لا تنتج الأوكسجين نتيجة للتخليق الضوئي كما هو المعتاد مع النباتات الخضر والطحالب، وتكون الصبغات المسئولة لامتصاص الضوء خاصة Bacteriochlorophyll (اليخضور البكتري) الذي يوجد أكثر من نوع منه. ومعظم هذه المجموعة تقوم بتثبيت النتروجين الجوي ومن أمثلتها البكتريا العصوية *Rhodopseudomonas* التي تملك اليخضور البكتيري (a) ولهذه المجموعة تطبيقات خاصة في التقنيات التي تتناول المحاور البيئية.

Phototropism الانتحاء الضوئي :

ظاهرة انجذاب الأحياء للضوء (انظر Phototaxis) اذ تتحسس الأحياء التي تحتاج الضوء بواسطة أعضاء خاصة تؤدي تحركها بأي وسيلة كانت إلى المنطقة التي فيها الإشعاع الضوئي المناسب أو تبتعد عن الإشعاع المكثف ضمن هذه الظاهرة.



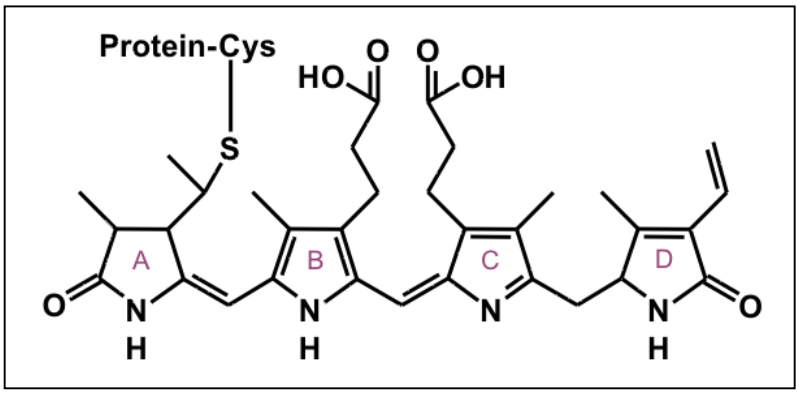




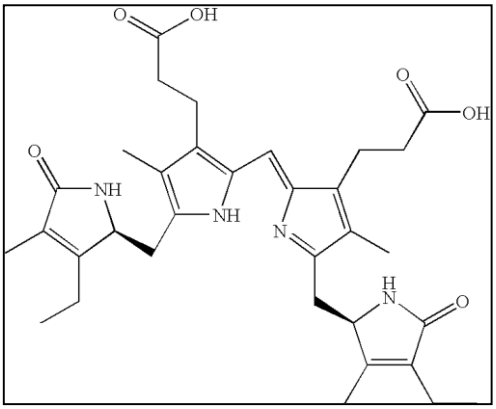
: Phycobilins

صبغات معقدة تذوب في الماء تمتص الضوء بشكل مشابه لصبغات الصفراء في الإنسان Bilins ومنها أشتق الاسم . توجد في الطحالب الحمر والبكتريا المزرقة Cyanobacteria (او الطحالب الزرق المخضرة). وترتبط الصبغات ببعض البروتينات مكونة ما يسمى Phycobiliproteins ، وتساعد في عمليات نقل الطاقة الضوئية الى الكلوروفيل للقيام بعمليات التخليق الضوئي. ونظراً لمشابه الصبغات هذه بصبغات الصفراء في الإنسان وعلاقتها بالضوء لذلك أوحت العلاقة باستخدام الضوء في علاج اليرقان الولادي ضمن ما يعرف بالعلاج الضوئي Phototherapy . ومن الناحية التركيبية فهي تشابه البروتين Porphyrins التي تعد النواة للكلوروفيل ولكن بدون وجود ذرة معدنية مركزية. وتضم الصبغات أربعة أنواع هي:

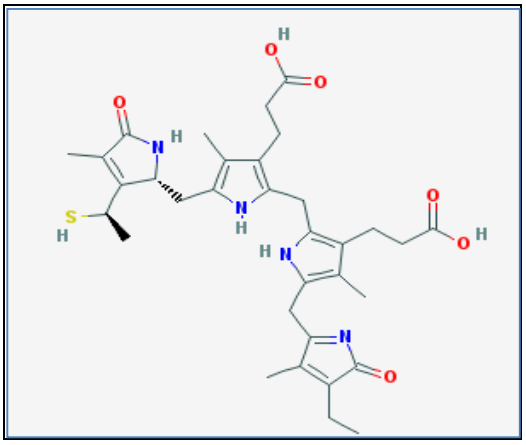
Phycoerythrobilin حمراء اللون



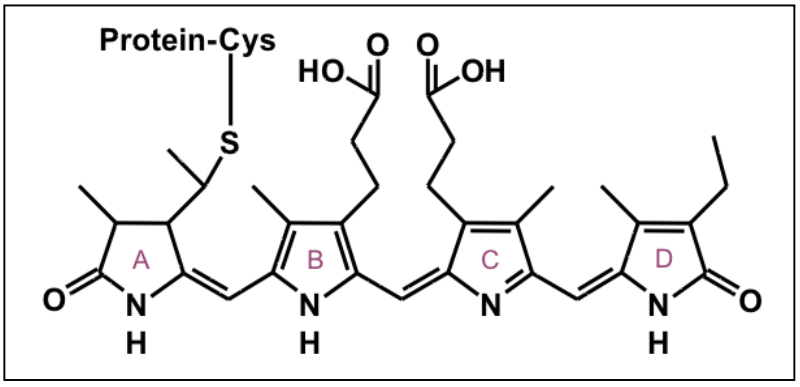
Phycourobilin برتقالية اللون



Phycoviolobilin بنفسجية اللون



Phycocyanobilin زرقاء اللون



وفي الطحالب تتجمع الصبغات والبروتينات المتصلة بها لتكون أجسام خاصة تسمى Phycobilisomes وهذه الجسيمات تتصل الأغشية الخاصة بعمليات التخليق الضوئي Thylakoid من الجهة السايتوبلازمية ، والصبغات المكونة للجسيمات تعمل بمثابة متحسسات للضوء وتقوم بنقل الطاقة الضوئية الى أنظمة التخليق الضوئي Photosystem II لفلق الماء وتوليد الأوكسجين .

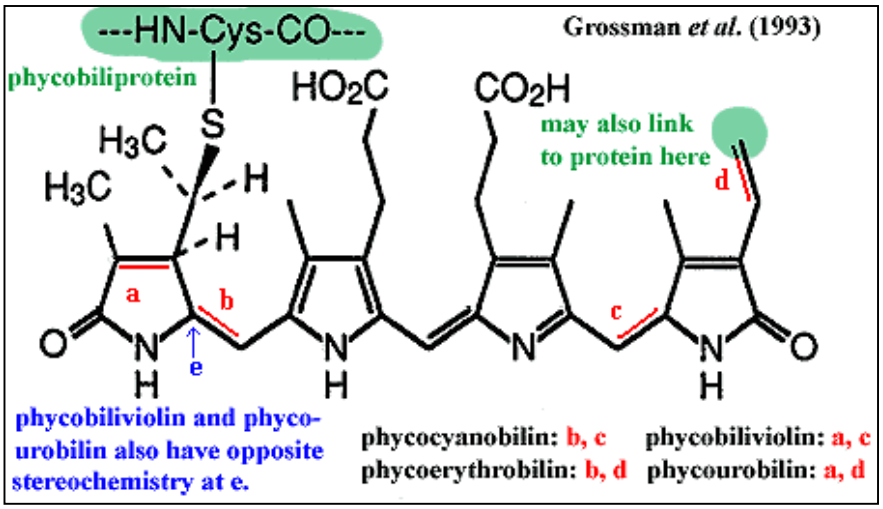
ونظراً لحساسية البروتينات الملونة وإظهارها للوميض عند أطوال موجية معينة فقد استخدمت في مجالات التشخيص بعد توليد الأجسام المضادة لها ضمن ما يعرف بتقنية الوميض المناعي Immunofluorescence . وإضافة الى ما ذكر أعلاه فان الصبغات تدخل في تحضير الأغذية الصحية عندما تستعمل كمكونات غذائية لانها من مضادات الأكسدة القوية ، كما ان الصبغات تستعمل في تحضير مستحضرات التجميل غير المؤذية وتستعمل في مجالات واسعة .

Phycobiliproteins بروتينات ملونة :

بروتينات ملونة موجودة في البكتريا الخضراء المزرقة والطحالب الحمر وتعمل كصبغات مساعدة في التخليق الضوئي وترتبط بالأغشية Thylakoid وتتكون هذه المركبات من جزء بروتيني مرتبط إلى مركب Phycobilin وتكون ملونة ومن أهمها Phycocyanin وPhycoerythrin. وتنتج من الطحلب *Arthrospira* والطحلب

Porphyridium ، ولها فوائد صحية ، وتستعمل لتلوين الأغذية لتزاحم الصبغات الصناعية . ومنها انتاج Lina blue المستعملة في صناعة اللبان والمثلجات والحلويات والمشروبات الغازية ومنتجات الألبان .

وتستعمل ايضا في مختبرات المناعة البحثية وذلك لصفاتها الخاصة مثل معامل الامتصاص الضوئي العالي ، الوميض العالي ، وثبوتها تجاه الضوء وغيرها من الصفات التي تحتاجها عملية التحليل المختبري ، وبما انها من المواد ذات الفلورة الحساسة العالية لذلك تستعمل في تعليم الأجسام المضادة والمستلمات وغيرها من الجزيئات الحيوية والخلايا المستعملة في التشخيص ، تصل أسعار المنقاة منها الى 1500 دولار للملغرام الواحد وقد قدرت أسواقها بنحو 50 مليون دولار عام 1997 .



Phycobilisomes :

(انظر Phycobilins) .

Phycobiont المشارك الطحلبي :

الطحالب أو البكتريا المشتركة في تكوين الاشنات (انظر Lichens).

Phycocolloids غرويات طحلبية :

السكريات المكوثرة المنتجة من الطحالب سواء كانت المجهرية او الكبيرة (الأدغال البحرية) وتشمل أنواع متجانسة او متباينة ويمكن ان تحوي على مجاميع أخرى مثل مركبات الكبريت . وأهم الأحياء المنتجة موضح في الجدول الآتي :

الغرويات المنتجة من الادغال البحرية	الدغل البحري المنتج
الاكر	*Gelidium*
	Gracilaria
الألجينات	*Ascophyllum*
	Durvillaea
	Ecklonia
	Lessonia
	Laminaria
	Macrocystis
الكاراجينان	*Kappaphycus alvarezii*
	Eucheuma denticulatum
	Chondrus crispus
	Betaphycus gelatinum

Phycoerythrin صبغة الأحمر الطحلبية :

صبغة حمراء تنتج على نطاق تجاري من الطحلب *Porphyridium* وتستعمل كملونات غذائية حيث أنها أمينة الاستعمال (انظر Phycobilins) .

Phycomycetes فطريات طحلبية :

مجموعة فطرية صغيرة تتميز بعدم وجود الغزل الفطري فيها وإذا ما وجد في بعض الأنواع فانه يكون خيوطاً متفرعة . وتكون الحديثة منها غير مقسمة الخلايا . ويشمل هذا الصنف الفطريات المولدة للابواغ السابحة كافة (انظر ابواغ متحركة Zoospores) على الرغم من أن هذا لا يعني أن جميع أنواع هذا الصنف تكون ابواغاً سابحة . أما التراكيب المولدة للابواغ أو الحافظات البوغية فليست متجمعة بعضها مع البعض ولا تكون جسماً ثمرياً. ان الفطريات الطحلبية لا تشكل صنفاً طبيعياً لأحياء متقاربة وإنما تمثل مجموعة من الرتب تتشابه بعضها مع البعض في التراكيب الجسمية والتكاثرية . فبعض الرتب تولد ابواغاً سابحة ذات سوطين وأخرى ذات سوط واحد ، وفي رتب أخرى تكون الأبواغ غير الجنسية غير سابحة ومحاطة بجدار خلوي وبعضها يتكاثر جنسياً بشكل بدائي وأغلبها تعيش في الماء وتعد من الفطريات الواطئة في سلم التطور وتضم بعض الفطريات المهمة صناعياً مثل *Rhizopus* و*Mucor* ، والعديد منها يسبب تلف المواد الغذائية خاصة الزيتية ، كما أن البعض منها يستعمل لإنتاج المنفحة الميكروبية وغيرها من الأنزيمات المهمة في التصنيع الغذائي .

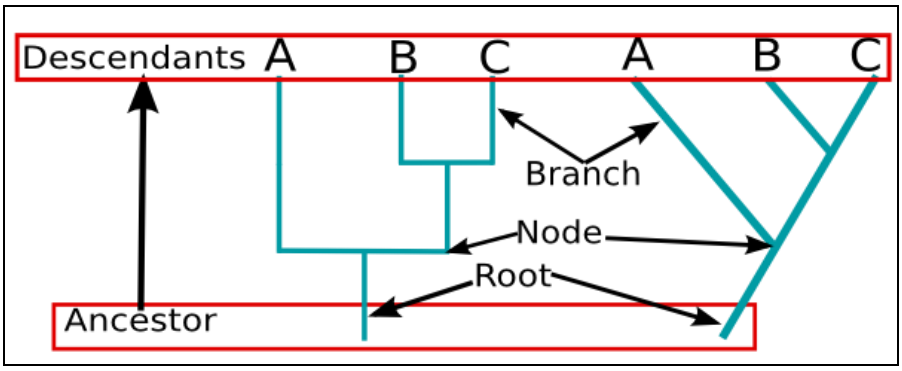
Phycotoxins السموم الطحلبية :

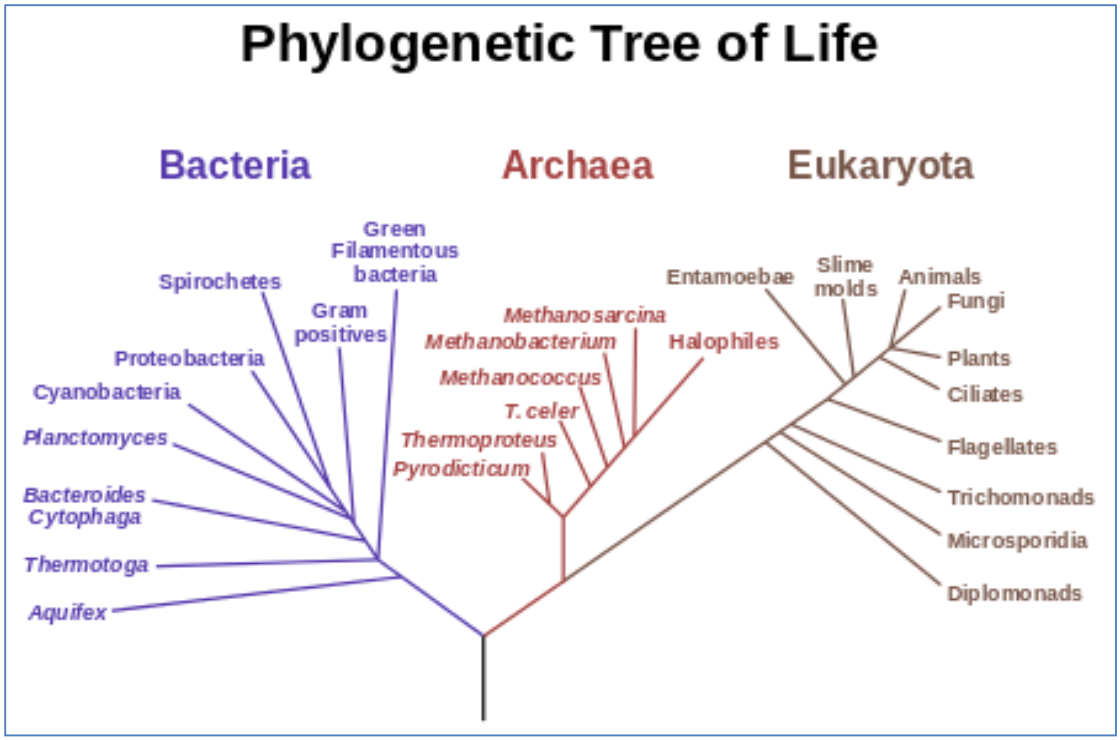
سموم تفرز من قبل بعض أجناس *الطحالب مثل Microcystis ، Anabaena ، Aphanizomenon* وغيرها، وعند تناول المنتجات الحاوية على هذه السموم يمكن أن تؤدي إلى الحساسية أو التهابات الجهاز الهضمي في الإنسان.

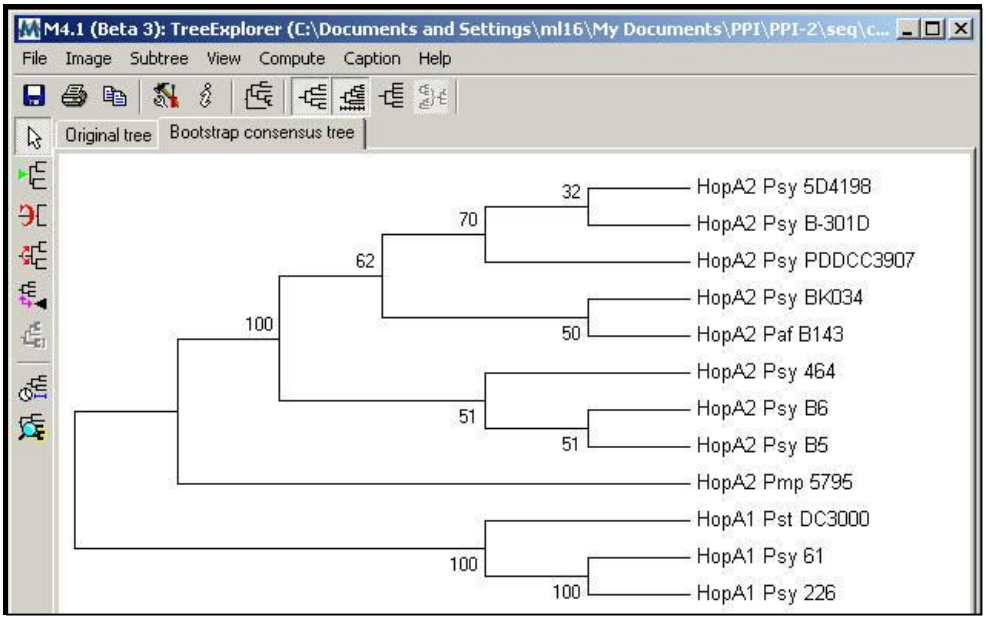
إن إنتاج السموم منوط بالظروف المطبقة للعملية الإنتاجية، وتستعمل الطحالب المثبت أنها لا تنتج هذه السموم لإنتاج الكتلة الحيوية مثل *Spirulina* وتستبعد الأجناس المنتجة لها تحت أي من الظروف.

Phylogenetics دراسة التطور:

دراسة العلاقات التطورية وتاريخها بين مجموعة من الاحياء مثل الانواع او الشعوب Populations والتي يمكن ان تكشف من تحديد تواليات الجزيئات الحيوية العملاقة مثل DNA او RNA او البروتينات ، وقد اصبحت هذه الدراسات مهمة لدراسة تطور الحياة . وتظهر مخرجاتها بشكل اشجار تطور وهناك العديد من الطرق والاساسيات والبرامج الخاصة المدعمة بالجوانب الاحصائية لايضاحها ولها العديد من البرامج لايضاحها وحساب العلاقات بينها :



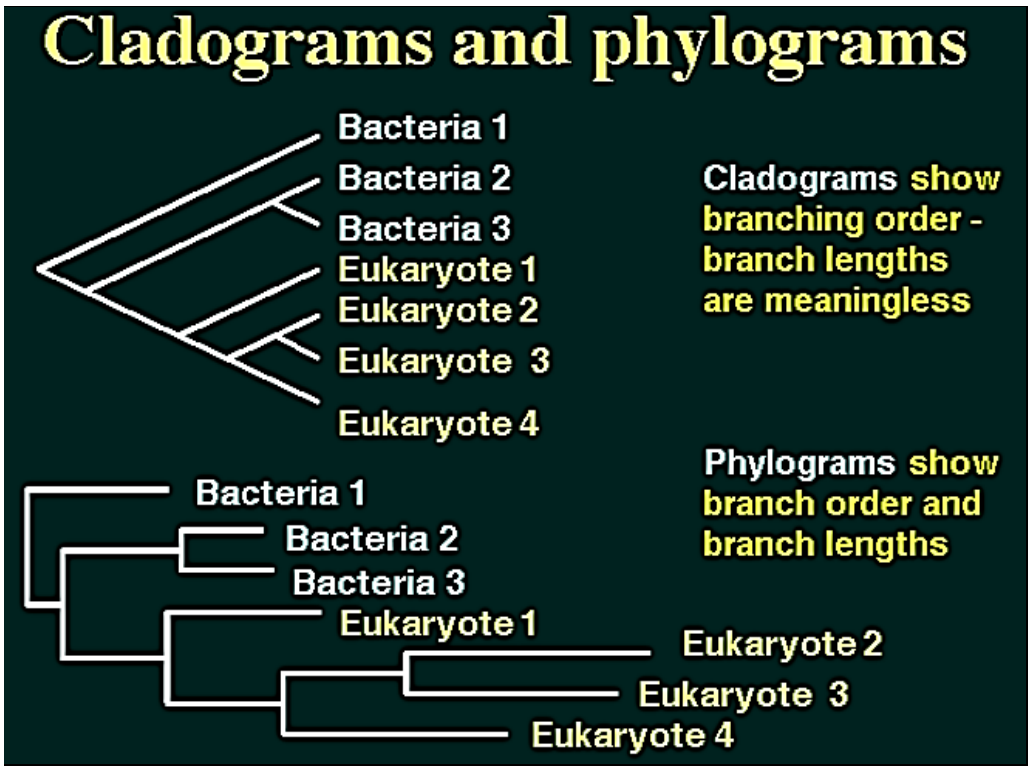




: Phylogram

شكل او مخطط متفرع لشجرة التطور الذي يحدد العلاقة التطورية ، ويكون طول الافرع متناسب مع التغييرات التطويرية .

على عكس Cladogram الذي يمثل شجرة متساوية الافرع لذا فهو يوضح الجد المشترك للوحدات التصنيفية ولا يوضح المدة الزمنية المنقضية في التطور والتي فصلت بين الوحدات التصنيفية



Physical Environment البيئة الفيزياوية :

الظروف الواجب توفيرها أثناء إجراء العمليات الإنتاجية الحيوية اذ لا يمكن أن تتم العملية الإنتاجية بتوفير الأوساط الغذائية والأحياء المنتجة ما لم تتوفر العوامل الفيزياوية والتي تتمثل بشكل رئيس بدرجة الحرارة الملائمة للنمو أو الإنتاج ، ولتوفير الحرارة الملائمة يستلزم ذلك أخذ الاحتياطات الواجبة للحفاظ عليها ضمن مدىً محدد بعيداً عن الارتفاع أو الانخفاض عن المدى المحدد.

والعامل الفيزياوي الآخر هو الضوء الذي تحتاجه الأحياء الضوئية مثل النباتات والطحالب وبعض أنواع البكتريا ، ويزود بأطوال موجية خاصة وفق حاجة الكائن الحي له وبدرجة محددة من الشدة. كما أن الضوء مهم لبعض التفاعلات الحيوية البعيدة عن عمليات التخليق الضوئي وحصد الطاقة، كما في عمليات التعامل مع المركبات المتحسسة للضوء (انظر Photosensitizers).

Physical Maps الخرائط الفيزياوية :

خرائط تعتمد على التحليل المباشر للـ DNA وتحدد المواقع Loci بعدد القواعد ، ويوجد منها نوعان الخرائط القصيرة التي تشمل 30 كيلو قاعدة والتي تقرب من حجم الجين، والخرائط الطويلة التي تصل الى طول ميكا قاعدة وتستعمل فيها الإنزيمات ذات مواقع القطع النادرة ثم يتم فصل القطع باستعمال ترحيل كهربائي خاص Pulsed Field Gel Electrophoresis (PFGE) الذي يمكن ان يفصل قطع يصل حجمها 6 ميكاقاعدة او أكثر وبعد ذلك يكشف عن المواقع باستعمال وصمة سوذرن وبمجسات خاصة وتستعمل الطريقة للقطع الكبيرة التي يتم نقلها باستعمال كروموسوم الخميرة الصناعي Yeast Artificial Chromosome (YAC). ويستعمل هذا النوع من الخرائط لتحديد مواقع آلاف الجينات على الكروموسوم . والخرائط الفيزياوية هي التي تعطي المسافة الصحيحة حول طول قطعة من DNA التي تفصل بين مواقع الكروموسوم ، والأخريات المفروض ان تعطي المسافات الصحيحة ولكن ليست مثل الخرائط الفيزياوية ، وفي الحقيقة تعد الخرائط الكروموسومية صورة أخرى للخرائط الفيزياوية لانها تعتمد على مؤشرات أخرى ، ولذلك فيعتقد ان وحدة القياس Centimorgan ربما تختفي لتحل محلها ميكا قاعدة .

Physical Mutagens مطفرات فيزيائية :

عوامل فيزيائية تسبب الطفرات في الكائنات الحية كالأشعة الكونية والإشعاعات المؤينة والأشعة فوق البنفسجية . وقد دخلت الحرارة حديثاً بصفتها عامل فيزيائي مطفر مهم (Thermal Mutagenesis) ذلك لان الحرارة تزيل مجموعة الأمين من السايتوسين وتكون اليوراسيل بطريقة مشابهة لتأثير حامض النتروز ، كما تسبب استبدال الكوانين بالسايتوسين ولكن بآلية ربما تكون مختلفة . ويقدر تكرار الطفرات بفعل الحرارة في خلية الإنسان الاعتيادية يومياً بأكثر من مئة طفرة ، بيد ان الخلايا تسارع الى إصلاح غالبية هذه الطفرات . وتعد الأشعة الكونية Cosmic Radiation من المسببات الرئيسة للطفرات التلقائية اذ ان جميع الكائنات الحية على وجه البسيطة تتعرض لمثل هذه الإشعاعات . وقد أيقن الباحثون بأهميتها بعد اكتشاف تأثيرات الأشعة السينية في إحداث الطفرات في ذبابة الفاكهة دروسوفلا منذ عام 1927 ، تليها من حيث الأهمية الأشعة فوق البنفسجية التي يتراوح طولها ألموجي مابين 100- 400 نانومتر . غير ان ما يصل من هذه الأشعة الى سطح الأرض قليل لان الطبقات المحيطة من الغلاف

الجوي للأرض ولاسيما طبقة الأوزون تقوم بترشيح معظمها . وهذه الأشعة عند الطول ألموجي 254 نانومتر من أكثر العوامل الفيزيائية استخداماً في مجال إحداث الطفرات مختبرياً لرخصها وفعاليتها بخلاف الإشعاعات المؤينة مثل الأشعة السينية التي تواجه جملة مشاكل في استعمالها منها الكلفة العالية لجهاز الأشعة وصعوبة صيانته والمخاطر المحتملة من استعماله فضلاً عن تأثيرات الأشعة المعقدة التي لا يعرف عنها الا القليل وان كانت تتميز بنفاذيتها العالية لذلك تستخدم أحيانا لتطفير النباتات والحيوانات . وتستخدم أشعة كاما وبتا والتي يتم الحصول عليها من النظائر المشعة مثل الكوبلت Co^{60} والسيزيوم Se^{137} المتوفرة تجارياً ، كونها عوامل فيزيائية مطفرة أحيانا .

Physical Stresses الاجهادات الفيزياوية :

الاجهادات والضغوط التي تؤثر في نمو الأحياء وتؤدي إلى تجميع المواد المؤثرة سلباً (عادة) في الأحياء سواء في فعالياتها الحيوية أو حصيلتها من النمو ، وتؤدي هذه الاجهادات إلى إنتاج مواد سامة (انظر Plant Phytotoxic Compounds).

وتتمثل هذه الاجهادات بالحرارة سواء المرتفعة منها أو الواطئة ، وكذلك اجهادات نقص الماء (انظر Water Stress) أو التطرف في الضغط المسلط على الخلايا وضغوط الإشعاع والكهربائية والاجهادات الآلية وغيرها.

Physioinformatics المعلوماتية الوظيفية :

احد الحقول المنبثقة بعد تطور علوم الحاسوب لاستغلالها في دراسة جوانب اخرى من الحياة ، لذلك فهو حقل يربط بين علم الوظائف وعلوم الحاسوب لمعرفة كل ما يجري في الجسم .

Physiological Networks :

الشبكات الوظيفية داخل الأنظمة الحيوية التي تمثل واقع الحال ودراستها هي التي تكون الدراسات الأفضل والأكثر واقعية وتكون عناصرها مرتبطة بشكل معقد مثل شبكة بيوت العنكبوت بدلاً من دراسة كل عنصر على حدة ، وتعمل الأغذية بمحتوياتها المتعددة وتأثيراتها المتعددة على بدء العديد من الآليات الجزيئية وقد فرضت نفسها بقوة في مجال Systems Biology المترابطة مع بعضها في الجسم كله وعليه طرحت فكرة الأجهزة الحيوية او الشبكات الحيوية .

Physiological Plasticity المرونة الفسلجية :

قابلية الخلايا الجذعية او المتخصصة للقيام بالعمليات الحيوية مثل التعبير الجيني واعطاء انماط مظهرية للخلايا المتخصصة التي تنتمي الى الخط نفسه Lineage او خطوط مختلفة وبذلك فان عملية التأهل هذه هي نوع من المرونة .

Physiological Provocation Patch Test فحص الرقعة الاستثاري الفسلجي :

(انظر Skin Application Food Test).

Physiological Saline المحلول الملحي الفسلجي :

وسط سائل يمكن أن تبقى الخلايا والأنسجة الحيوانية حية فيه لعدة ساعات دون أن تظهر عليها علامات التلف ويكون حاوياً على الأملاح التي توفر السند التنافذي للخلايا ، ويكون الرقم الهيدروجيني له مشابه للرقم الهيدروجيني

في سوائل الجسم وأفضل الأمثلة عليه محلول رنكر (انظر Ringer's Solution)، ويمكن أن يستعمل في بعض الأحيان محلول كلوريد الصوديوم بنسبة 0.85% للحفظ القصير.

Physiome المكنون الفسلجي :

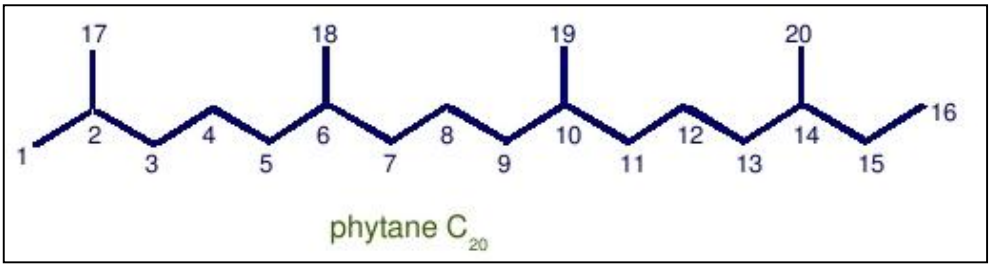
مكنون الصفات الفسلجية المظهرية (انظر Phenome) ويشمل مكنون الايض Metabolome ومكنون النسخ Transcriptome على مستوى الأفراد والمجتمع والتي تساعد في الوصول إلى الواسمات التي تسهل تشخيص حالة الصحة من المرض لغرض وضع المقررات الغذائية .

Physiotherapy :

(انظر Hydrotherapy) .

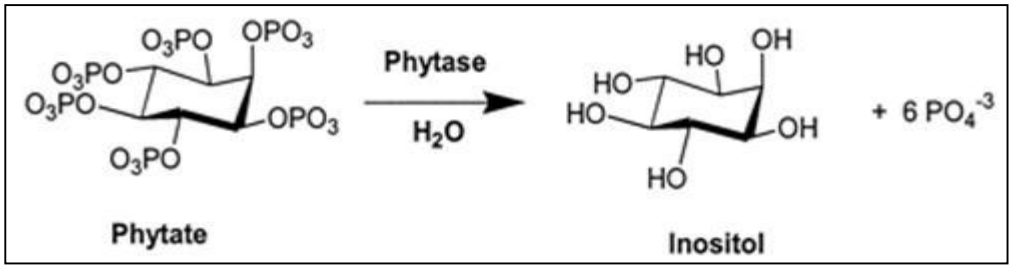
Phytane :

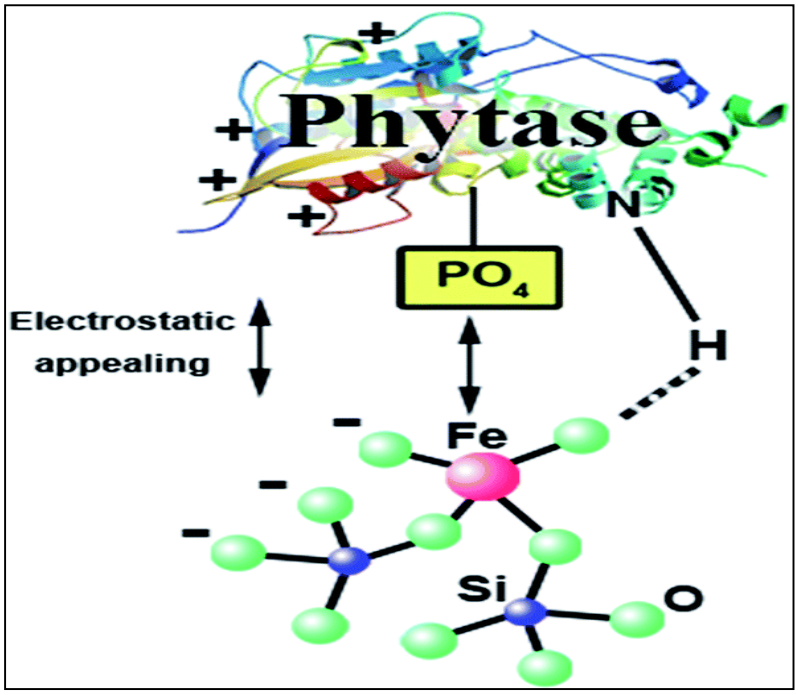
أحد الهيدروكاربونات التي تكونها الطحالب الخضر – المزرقة الصغيرة.



Phytase :

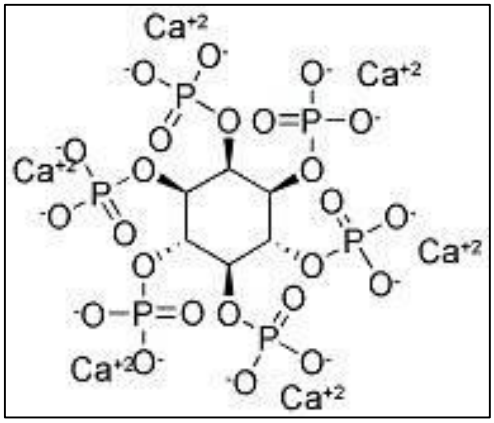
اي نوع من الانزيمات الحالة للفوسفات Phosphatases (Myo-Inositol Hexakisphosphate Phosphohydrolase) (EC 3.1.3-) ، تساعد في تحليل حامض الفايتيك Phytic Acid او املاحه الذي هو فسفور عضوي غير قابل للهضم يوجد في النباتات خاصة الحبوب ويكون مركبات الفايتات غير الذائبة مع الكالسيوم والزنك والحديد وغيرها من المواد الغذائية . والانزيم يطلق الفوسفات من Phytin والذي يطلق عليه شكل الفسفور اللاعضوي القابل للاستعمال .





: Phytin

مركب لأملاح الكالسيوم – المغنيسيوم مع مركبات الفسفور اللاعضوية التي تكون بشكل Inositol Hexaphosphate وتكثر في المادة الأولية المولاس Molasse المستعملة في الكثير من التخمرات الصناعية (انظر Molasses).

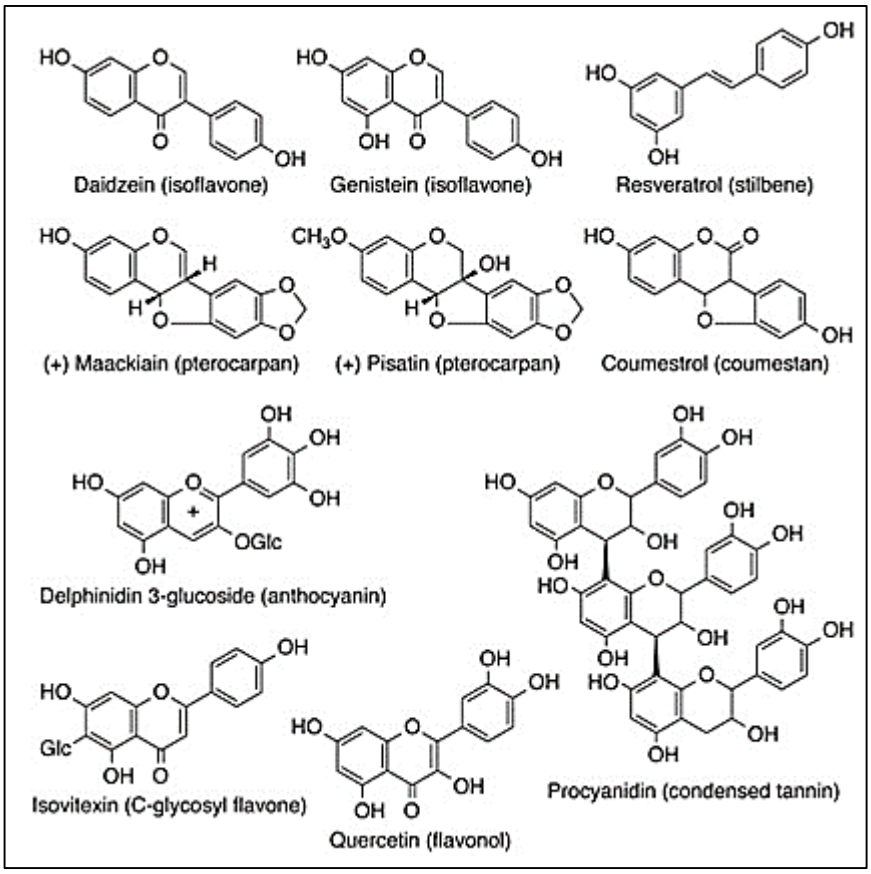


Phytoalexins دواحر نباتية :

مواد سامة نباتية المنشأ ذات خصائص مضادة للجراثيم تنتجها بعض أنواع النباتات مثل البقوليات والباذنجانيات كرد فعل على إصابة النبات بالفطريات او البكتريا وتؤدي الى أضرار صحية لدى استهلاك مثل تلك المنتوجات ، وتختلف هذه المواد في تركيبها الكيماوي وهي تشابه المضادات الحيوية إلا أنها أقل تخصصاً في تأثيرها ، وتشتهر البقوليات باحتوائها على دواحر Isoflavonoids في تركيبها بينما يحتوي بعض أفراد العائلة الباذنجانية

Solanaceae على دواحر تربينية Terpenes ، وقد ثبت ان الأحياء المجهرية الداخلة الى جسم النبات تعد العوامل المحفزة لإنتاج الدواحر في النبات وفي نسيج المنطقة المجاورة او المحيطة لموقع لدخول الجراثيم . وتنتج النباتات هذه الدواحر نتيجة لتحفيزها من قبل الأحياء الغازية أو أجزاء منها حيث وجد أن التراكيب المشتقة من جدران خميرة الخبز يمكن أن تحفز بعض النباتات على إنتاج الدواحر، وقد تكون المواد المحفزة بروتينات خاصة مثل (β- Cryptogen) الذي تم نقل الجينات المسؤولة عنه إلى خميرة *Pichia pastoris* المتغذية على المثيل وأمكن التعبير عنه في هذه الخميرة بنجاح، بالإضافة إلى البروتينات هناك مواد محفزة أخرى مثل Ethylene، Chitosan Oligomers ومكوثرات الكلوكان Oligoglucan وبعض الببتيدات الصغيرة

ومن أكثر الدواحر التي درست هي المركبات المنتجة من قبل نبات الفاصوليا *Phaseolus vulgaris* التي تنتج الفاصولين Phaseolin وتنتجه الفاصوليا عند اصابتها ببعض الفطريات الممرضة، وتفرز نباتات البزاليا *Pisum sativum* الداحر Pisatin ، وينتج نبات الذرة مادة 6 – methoxybenzoxazolin ، والشكل التالي يوضح تركيب بعضها :



وتعد الدواحر النباتية وسائل دفاعية للنباتات وبذا تضفي نوع من مقاومة النباتات للإصابة ، وتتجمع هذه المواد في مكان الإصابة أو الجروح وتمنع نمو الأحياء الغازية سواء كانت بكتريا أو فطريات وكذلك تمنع الحشرات من التغذي على النباتات، وتستغل عملية إنتاج الدواحر النباتية لاستنباط المواد المضادة للآفات الزراعية اعتماداً على كونها ذات أصول حيوية تبعد البيئة عن الملوثات.

Phytoantibodies :

اجسام مضادة تنتج في النباتات المحورة وراثياً Transgenic Plants بطرق الهندسة الوراثية وبذا تكون سهلة الاستعمال والحصول على المناعة المنفعلة Passive Immunity وقد أمكن نقل الجينات المسئولة عن تكوين الأجسام المضادة الموجودة على سطوح بكتريا *Streptococcus mutans* إلى نباتات التبغ وتم التعبير عن الجينات في الأخيرة وكونت البيتيدات المتعددة المسئولة عن فعالية الجسم المضاد (γ + K Chains) وبينها السلسلة الرابطة وكانت الأجسام المضادة الناتجة فعالة تجاه مستضدات (Antigens) البكتريا. واستعملت النباتات في إنتاج الأجسام المضادة التي تؤخذ عن طريق الفم والتي تعادل البكتريا أو سمومها بنجاح ، ولذلك وضعت البرامج لاستغلال النباتات في تحضير الأجسام المضادة تجاه الخلايا البكترية أو سمومها لغرض استعمالها في العلاج أو عمليات التشخيص.وتكون هناك امكانية لانتاجها بكميات كبيرة وقد انتجت في ثمار الموز ، وهذه تسهل استعمالها للاطفال .

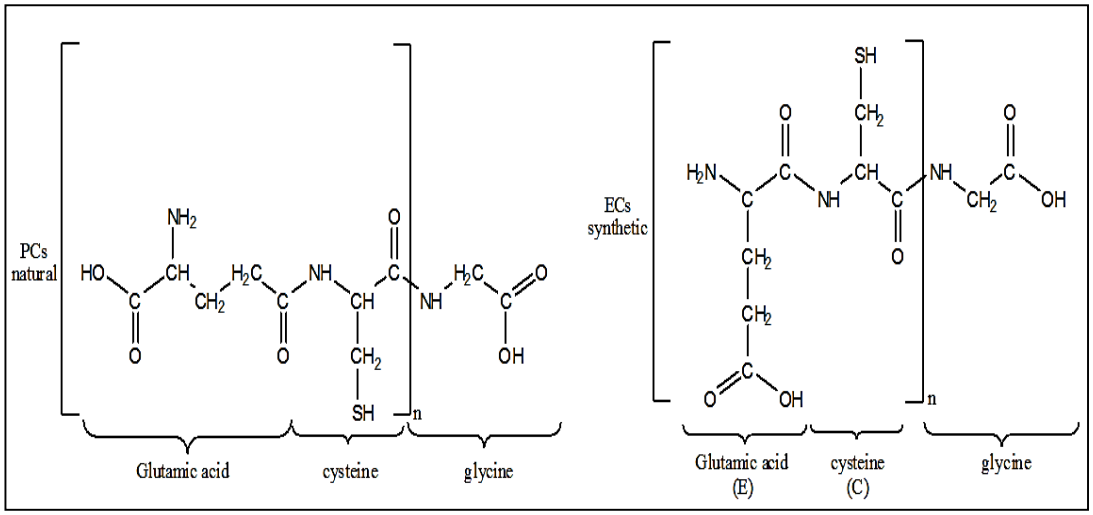
Phytoanticipins :

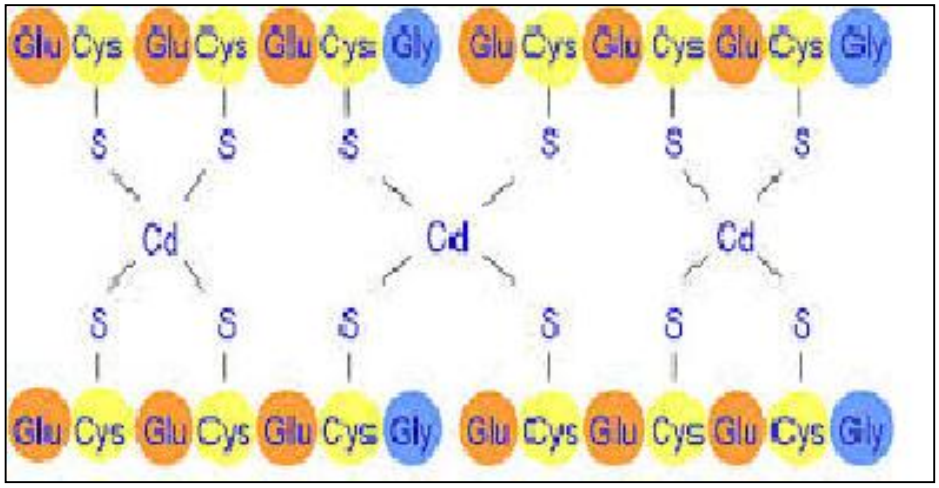
مجموعة من المواد المضادة للميكروبات ، وهي من مواد الايض الثانوي النباتية منها مركبات Cyanogenic Glycosides , Glucosinolates والصابونيات Saponins وهذه تكون مخزونة في الخلايا النباتية بشكل غير فعال ، ولكن عند الحاجة تحول الى مواد مضادة فعالة بواسطة الإنزيمات النباتية عند الإصابة بالممرضات ولذلك يطلق عليها المضادات الفطرية الجاهزة Performed Antifungal نظرا لان الانزيمات التي تنشطها تكون موجودة أصلا في النباتات السليمة ولكنها تفصل عن المواد التي تعمل عليها بالحواجز الداخلية للخلية ، وهذا يؤدي الى تنشيط المواد دون الحاجة الى عمليات انتساخ جديدة للجينات ، كما ان بعض المواد تكون موجودة بشكلها الفعال ولكن بتراكيز واطئة في عضو معين ولكنها تزداد بالحث عند إصابة عضو اخر من النبات . ولذلك تكون المواد الموجودة بشكل طبيعي لعملية الحماية .

Phytochelatins الخلابات النباتية :

مجموعة من البيتيدات غير العادية الغنية بالكبريت توجد في النباتات التي تتعرض لتراكيز عالية من المعادن الثقيلة وتعمل على إزالة سميتها.

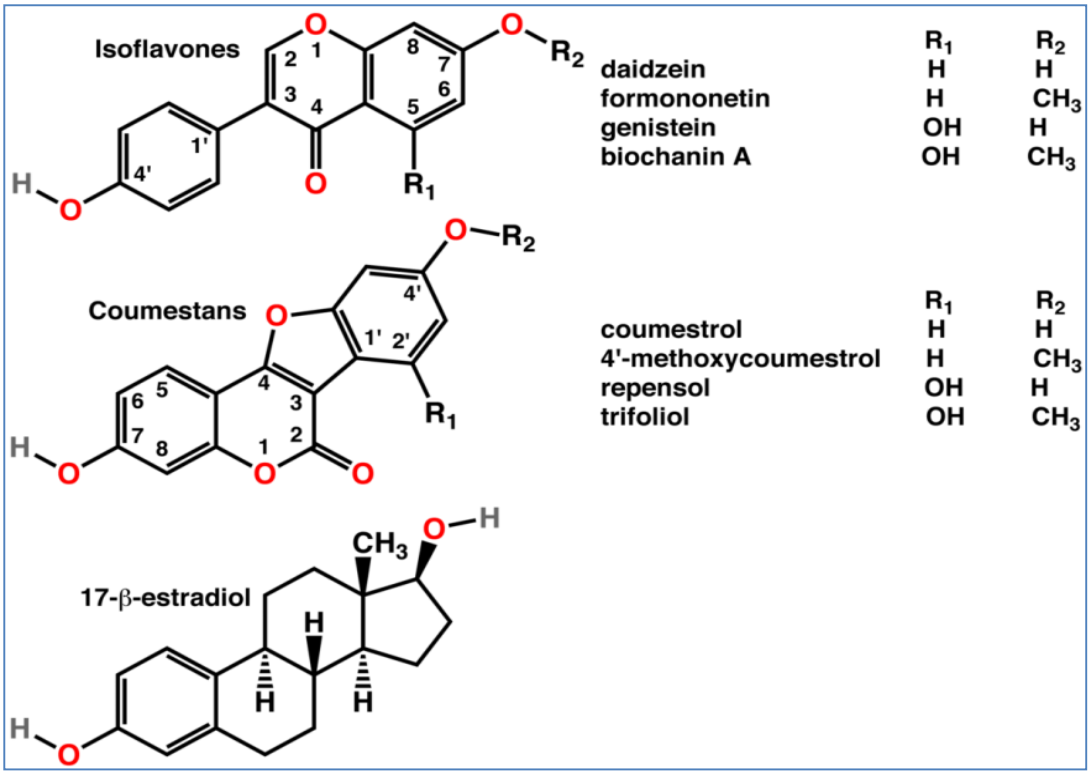
ولهذه المجموعة الصيغة (γ - Glutamic Acid – Cysteine) n – Glycine وتتراوح قيمة n من 2 – 11 وتعمل على ربط الأيونات في سايتوبلازم الخلايا، وتعمل على جميع الأيونات المعدنية السامة في الفجوات الخلوية حيث تقتنص أو تربط بالحوامض العضوية. وصيغها التركيبية :





Phytoestrogens الاستروجينات النباتية :

مجموعة من المواد غير الستيرودية Nonsteroidal نباتية لها تاثير مشابه لهرمون الاستروجين Estrogen عند تناولها مثل Coumarins , Isoflavones ، وتسمى Dietary Estrogens، توجد في العائلة البقولية والخضر والفواكه . في النباتات تزيد من مناعتها ضد الامراض . من امثلتها Genstin الذي يكثر في فول الصويا . آلية عملها انها ترتبط بمستلمات الاستروجين الذي يوجد منه نوعان ER-α , ER-β وعدد كبير من المواد تظهر الفة الى النوع بتا اكثر من النوع الفا



Phytohaemagglutinin مكتلات الدم النباتية :

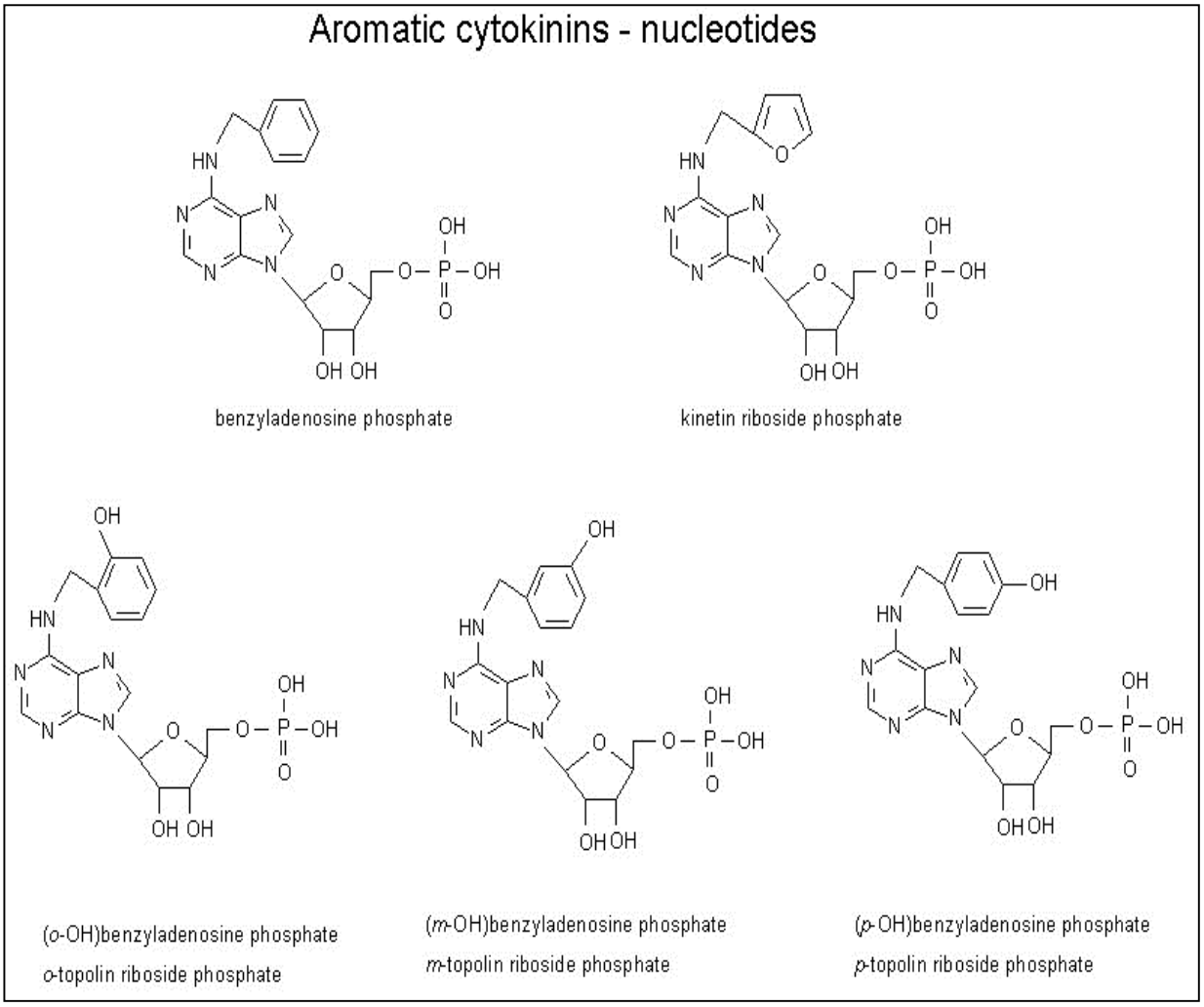
مادة تستخلص من الفاصوليا الحمراء *Phaseolus vulgaris* تؤدي إلى تكتل كريات الدم الحمر للإنسان والحيوانات القريبة منه، وتكتل بصورة خاصة الخلايا غير الحاوية على الأنوية مثل كريات الدم الحمر، لذلك تستعمل في فصل الخلايا الحاوية على الأنوية عن الخلايا الأخرى، وتعمل على تغير مستضدات الخلايا اللمفاوية وتغيرات أخرى مثل زيادة حجم الخلايا وزيادة عمليات تخليق RNA وDNA كذلك تحث عمليات الانقسام وتستعمل في بعض الفحوص السريرة المتعلقة بالإصابات الفيروسية المزمنة وهي تمثل أحد اللكتينات (انظر Lectins).

Phytohormones الهرمونات النباتية :

مواد تقوم بوظيفة تنظيم الفعاليات الحيوية النباتية ومنها منظمات النمو Growth Regulators، وتشمل مجموعة كبيرة من المركبات الكيماوية التي تنتجها النباتات، وتستعمل في الزراعة والبستنة. ويمكن لبعض هذه المواد بالإضافة إلى إنتاجها الكيماوي أن تنتج من قبل بعض الأحياء المجهرية مثل الجبريلينات Gibberellins التي تنتج من الفطر *Gibberella fujikuroi* على نطاق تجاري باستعمال تقنيات خاصة (انظر Gibberellins).

Phytokinins :

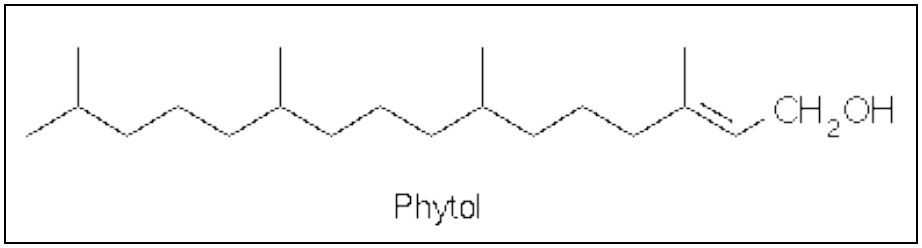
هرمونات النمو (انظر Phytohormones) التي تعمل مع الأوكسينات Auxins لتحفيز انقسام الخلايا النباتية وتخصصها ، ويتم تخليقها عند القمة النامية للجذور ثم تنقل إلى باقي أجزاء النبات عن طريق الخشب وبشكل عام هي مشتقات للادنين Adenine (انظر Cytokinins).



Phytol الكحول الطحلبي :

كحول أولي غير مشبع ينتج من قبل بعض الطحالب (Diterpenoid Primary Alcohol) وله الصيغة الكيمياوية $C_{20}H_{40}O$ ويتكون من أربع وحدات من Isoprene (C_5H_8) وهو يمثل الجزء الكحولي من اليخضور أو الكلوروفيل ولذلك يمكن تحضيره من تحليل الكلوروفيل بظروف حامضية معتدلة.

ويمثل الكحول الطحلبي طليعة لتخليق عدد من الفيتامينات مثل فيتامين β - carotene ، فيتامين E وK وK2 و A .وتصل نسبته إلى 0.4% من الوزن الجاف لعدد من الطحالب الصغيرة.



Phytomedicine العلاج النباتي :

الممارسات الطبية او العلاجية باستعمال الاعشاب او المواد النباتية كعلاج او وقاية ، وتمثل استعمال الاجزاء النباتية او مستخلصاتها Phytochemicals .

ويمكن ان يعني المصطلح العلم الذي يتناول دراسة ومعالجة الامراض التي تصيب النباتات سواء كانت عوامل حيوية مثل الاصابة بالميكروبات من حيث التشخيص والادارة والسيطرة ووجود الادغال التي تقلل من صحة النبات ، او العوامل غير الحيوية مثل الجفاف والصقيع والفيضانات وزيادة الملوحة نتيجة والبزل ونقص المواد الغذائية والفعاليات التي يقوم بها الانسان مثل التلوث والزيادة في استعمال المبيدات .

Phytoncides المضادات النباتية :

مواد لها قابلية تثبيطية ضد الأحياء المجهرية ، تنتج من قبل النباتات الراقية ومن أمثلتها الاليسين الموجود في الثوم وRaphanin الموجود في بذور الفجل .

وفي الحقيقة أنه توجد منها مركبات معقدة اخرى ويختلف المنتج منها اعتماداً على ظروف تنمية النبات والفصول، وقد يكون لها تأثير إيجابي على النباتات الأخرى عندما تكون الأنواع المنتجة منها من الأنواع الطيارة حيث تؤثر في النباتات على بعد ولها تطبيقات واسعة وفي مجالات مختلفة.

Phytopathogenic Elicitor Proteins البروتينات المثيرة للأمراض النباتية :

بروتينات تكونها الخمائر والفطريات مثل *Botrytis*، *Rhizoctonia* وغيرها عند إصابتها للنباتات مسببة الإصابة المرضية لها ومنها (β- Cryptogein).

Phytoplanktons الهائمات النباتية :

جزء من الهائمات Plankton التي تشمل أحياء مجهرية من الطحالب الصغيرة Microalgae، والهائمات النباتية مهمة جداً في البيئات المائية وتقوم بتثبيت ثنائي أوكسيد الكاربون اثناء عملية التخليق الضوئي وتعد حلقة أولى مهمة في السلاسل الغذائية وتستهلك من قبل الكائنات الحية المائية مثل الأسماك والقشريات وغيرها، وتنمى لهذه الأغراض.

وتختلف الهائمات النباتية وفق البيئة التي تأويها ففي البيئات البحرية يكثر وجود الدايوتومات *Diatoms* و Foraminiferans ، أما في بيئة المياه العذبة فتكثر فيها الطحالب الخضر المزرقة مثل *Anabaena* ، *Oscillatoria* وغيرها مثل أنواع خاصة من الدايوتومات. وبعض الدراسات تصنف الهائمات النباتية اعتماداً على حجومها.

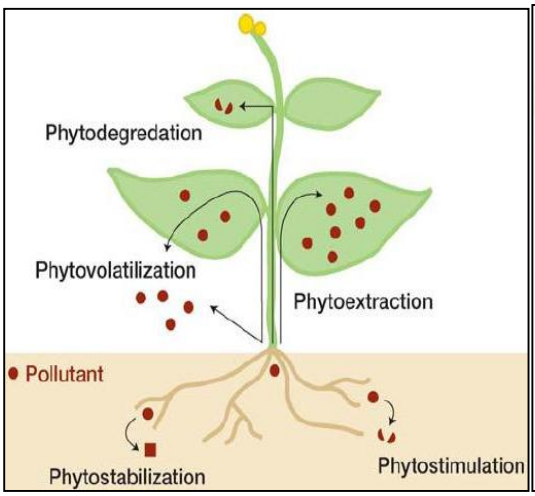
: Phytoremediation

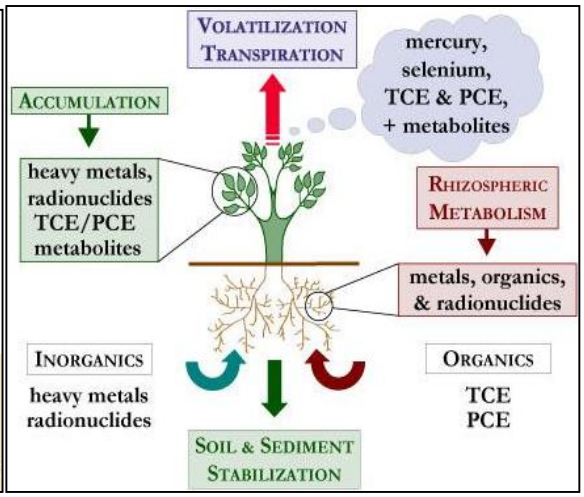
استعمال النباتات الخضر لمعالجة التلوث وهي جزء من عمليات المعالجة الحيوية (انظر Bioremediation) التي تهدف إلى تخليص البيئة من الملوثات وتفكيك او ازالة او تقييد الملوثات في التربة والترسبات والمياه السطحية والجوفية ، اذ تقوم النباتات التي تتخصص بتكسير الملوثات بالمعالجة وذلك لأن بعض النباتات مثل أعشاب الجنس *Thlaspi* لها القابلية على تخليص الترب الملوثة من المعادن الثقيلة ، كما أن هناك نباتات أخرى لها القابلية على تحمل تراكيز عالية من المعادن الثقيلة السامة ، والمعالجة تكون في المكان نفسه ، ولها ميزات تفضلها على المعاملات الاخرى منها قلة الكلفة نظرا لاستعمال الطاقة الشمسية . تفيد في حالات التلوث قليل المستوى ، وتستعمل لمعالجة انواع مختلفة من الملوثات مثل التخلص من المعادن والمبيدات والمذيبات والمتفجرات والزيوت الخام الهيدروكاربونية خاصة متعددة الحلقات وذلك لامكانيات النباتات الايضية الواسعة من حيث التطبع وغيرها . وعليه فإن استعمال النباتات في معالجات البيئة من التلوث يكون هدفا متعدد الأغراض وذلك لأن النباتات تساعد العديد من الأحياء المجهرية بالنمو على جذورها بشكل خاص مثل البكتريا المثبتة للنتروجين وفطريات المايكورايزا وغيرها، بالإضافة إلى أن زيادة الغطاء النباتي يزيد من ثبوت الترب ومنع انجرافها. وبعد الانتهاء من المعالجة يمكن جمع النباتات وحرقها للتخلص منها او استعمالها لاستخلاص المعادن .

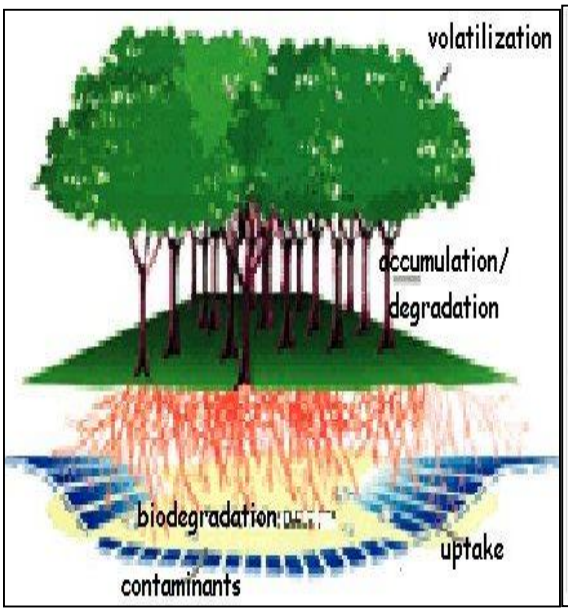
وفي العموم يتم قبط الملوثات من قبل جذور النباتات التي تشكل آلية اساسية لان الجذور تمتاز بمساحة سطحية واسعة وتقوم بقبط الماء والمواد الغذائية والملوثات معها ، ويكون ذلك بمساعدة افرازات الجذور والتي يمكن ان تقييد

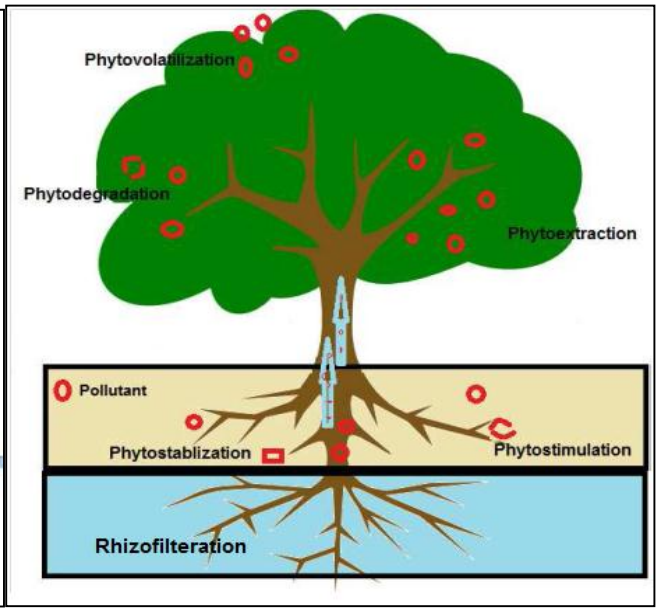
الملوثات في المنطقة المحيطة بالجذر Rhizosphere ، وهذه الافرازات تغيير من طبيعة التربة . وتفضل الاشجار الكبيرة في حالة الملوثات العميقة . والتقنية صديقة للبيئة وتضم عدة آليات

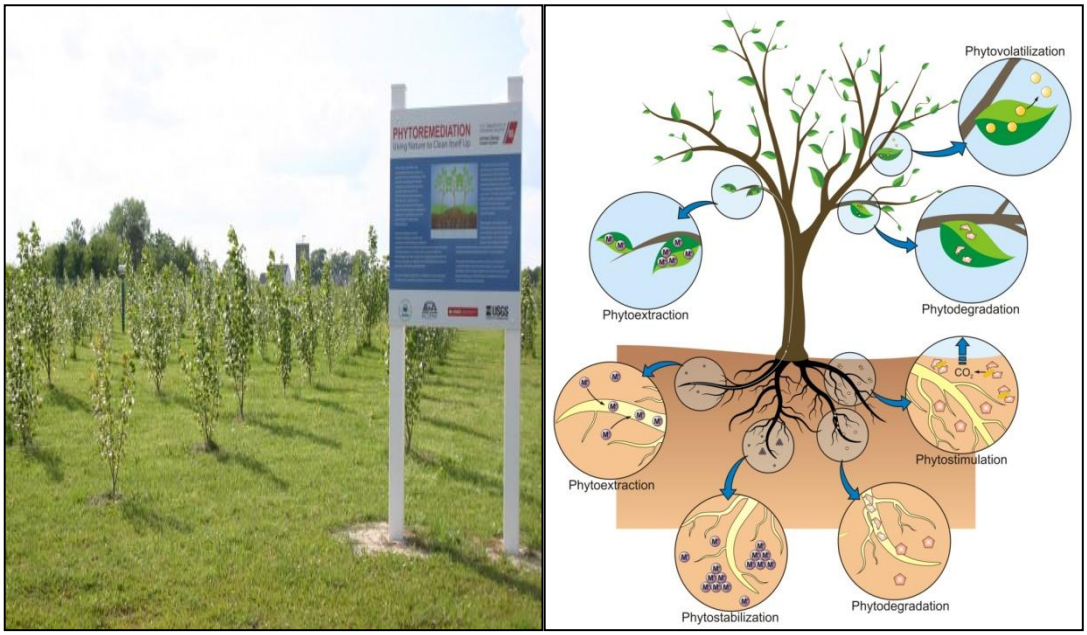
وأمكن باستعمال طرق الهندسة الوراثية من تطوير نباتات تبغ تتحمل تراكيز عالية من كلوريد الكوبلت بعد أن نقلت إليها الجينات المسئولة عن Metallothioneins المشتقة من اللبائن، كذلك أمكن نقل عدد من الجينات المسئولة عن إزالة السمية Detoxification لعدد من المواد مثل الفينولات الحاوية على الكلور وTrichloroethylene إلى النباتات ليساعد في عملية المعالجات الضوئية. والمعالجات تكون بآليات مختلفةتعتمد على الجزء النباتي كما موضح في الاشكال الاتية :











: Phytosterolemia

(انظر Sitosterolemia) .

: Phytotherapy

استعمال النباتات ومشتقاتها في علاج الامراض (انظر Phytomedicine) .

Phytotoxins السموم النباتية :

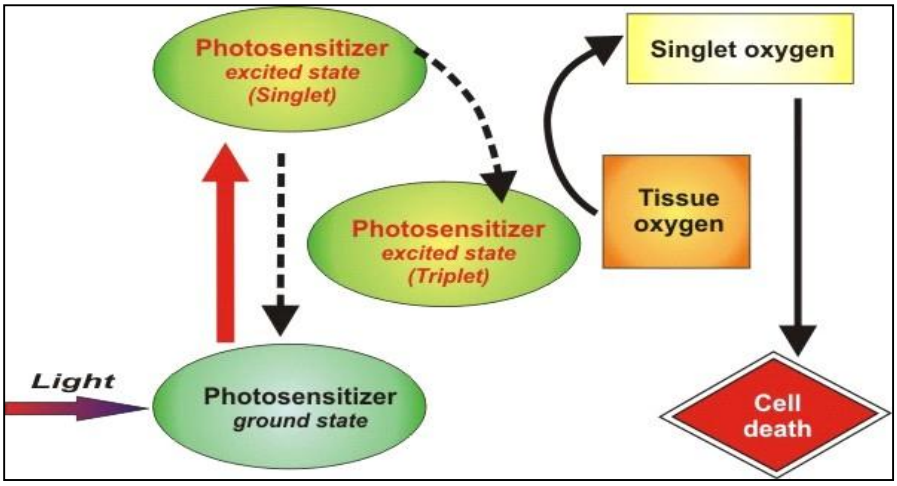
مواد سامة للنباتات ينتج معظمها من قبل الأحياء المجهرية الممرضة للنباتات وتشمل أنواع مختلفة من المركبات ، لكن الصفة العامة لها هو قابليتها للذوبان في الماء وعدم احتوائها على الهالوجينات. وكذلك ينتج بعضها من الطحالب خاصة البحرية منها وكانت وراء كوارث كبيرة أدت الى وفيات كثيرة .

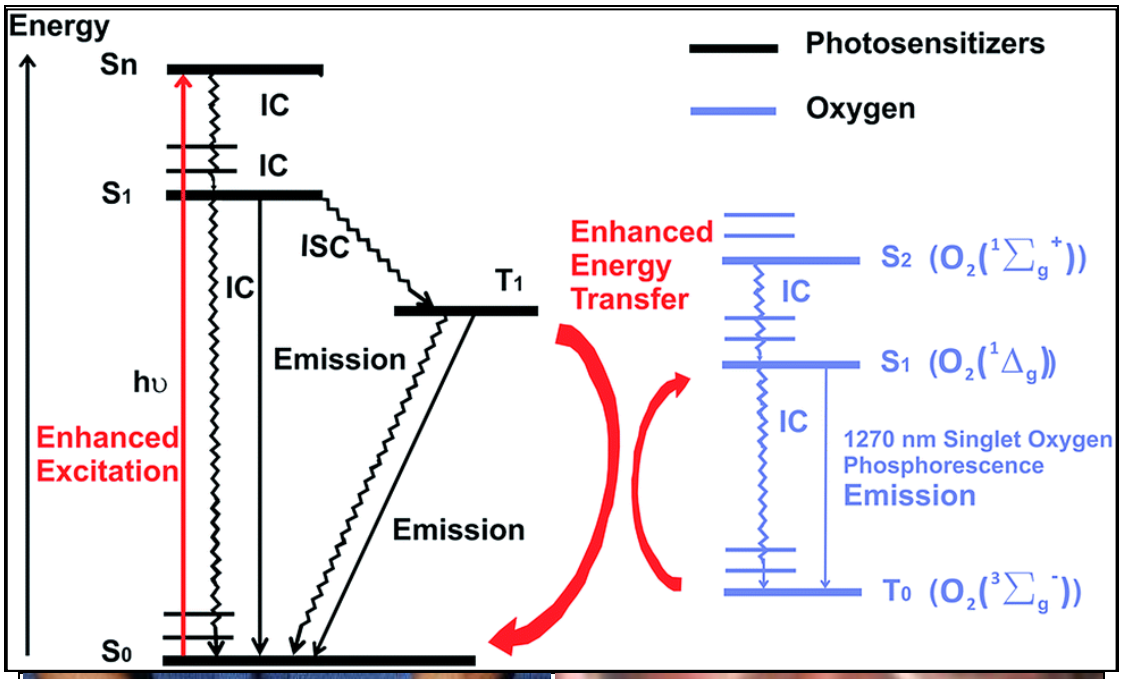
وتستعمل كمبيدات حيوية للأدغال لأنها لا تؤذي النباتات المعرضة للمكافحة ولا تؤثر في الإنسان، وتستعمل السموم قليلة الانتخابية أكثر من السموم ذات الانتخابية العالية لأن الأخيرة تكون مكلفة وتؤثر في نوع متخصص من الأدغال وتستخلص من الأحياء المجهرية الممرضة وخاصة الفطريات (انظر Microbial Toxins)، وتستعمل السموم النباتية في انتخاب النباتات المقاومة للإصابة بالأحياء المجهرية ، اذ تضاف بتراكيز متدرجة في الارتفاع إلى الأوساط الغذائية لتنمية مزارع الخلايا النباتية إلى حين الوصول إلى تراكيز تقتل 90% (D_{90}) من الخلايا ثم تؤخذ الخلايا المقاومة لإنتاج النباتات المقاومة منها.

Phototoxicity السمية الضوئية :

الاستجابة المثارة نتيجة لتعرض البشرة بعد تناول او دخول بعض المواد الى الجسم مثل Furanocoumarins التي تحتاج الى التنشيط الضوئي لذا تظهر بعد التعرض للضوء وهي تفاعلات التي تحدث بواسطة الضوء بعد تناول بعض المواد سواء عن طريق الفم او الحقن الوريدي وتظهر بعد دقائق او ساعات . وتسمى ايضا , Photoexcitation Photoirritation، وهي نوع من التحسس الضوئي وتظهر على البشرة بشكل حرقة

الشمس مثل الاسمرار والفقاقيع ، تنتج من التعرض الى الضوء فوق البنفسجي او بعض الاطوال الموجية للضوء نتيجة انطلاق الطاقة من العوامل المحسسة للضوء Photosensitizing Agents التي تعاني من تغيرات يمكن ان تجعلها سامة Phototoxic والطاقة الزائدة تمتص وتؤدي الى موت خلايا البشرة . ومن المواد الاخرى بعض المضادات الحيوية وبعض المواد النباتية مثل الزيوت الاساسية مثل Bergamot Oil وعصير بعض النباتات وبعض المواد الكيماوية مثل Psoralen :





Pickles Allergy حساسية للمخللات :

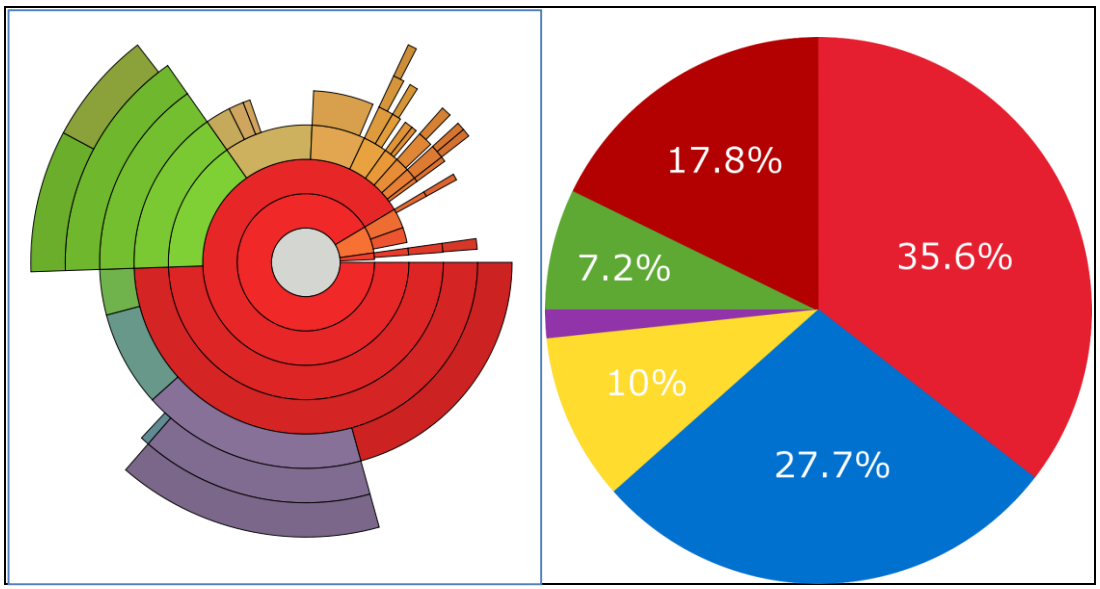
حساسية آنية الظهور عند الأشخاص بعد تناول المخللات مباشرة ، تظهر على شكل شرى او اكزيما وتتداخل مع الحساسية لغبار ووعث البيوت وفي هذه تكون المحسسات متداخلة فهي اما تكون ناتجة عن الخضر والثمار الداخلة في تحضير المخللات او من التوابل المستعملة او من المواد الحافظة . وفي بعض الأحيان تتداخل مع متلازمة التعرق الذوقي (انظر متلازمة التعرق التذوقي Gustatory Sweating Syndrome) .

Picotechnology :

(انظر Nanotechnology) .

Pie Chart :

أشكال تستعمل فيها النسب المئوية لأي مؤشرات وتمثل على شكل قواطع في الدائرة حيث تعتمد مساحة المقطع على الزاوية المركزية (360°) التي تمثل النسبة المئوية، كما موضح في الشكل التالي الذي يوضح التخصيصات المالية لمختلف قطاعات التقنية الحيوية في إحدى الدول المتقدمة :



Piezophiles المحبة للضغوط :

احياء تعيش تحت الضغوط العالي مثل اعماق وقيعان البحار ، ومنها البكتريا والاركيا ، حيث يكون الضغط اكثر من 380 ضغط جوي (38 ميكاباسكال) . وتحت مثل هذه الظروف تكون الطبقات الخارجية شمعية قليلة النفاذية ، منها البكتريا Xenophyophores التي عزلت من عمق 10541 متر تحت سطح البحر . ومثل هذه الاحياء تعيش في الظلام وتكون حساسة للاشعة فوق البنفسجية نظرا لفقدانها عدد من انظمة اصلاح DNA (انظر Barophiles) .

Pigmented Mycelia المسايسليوم الملون :

مايسليوم ملون تنتجه بعض الفطريات المتلفة للأخشاب مما يؤدي إلى قلة أهميتها في تصنيع الورق مثل *Leptographium lundbergii*.

Pigments الصبغات :

مواد ذات طبيعة كيماوية مختلفة ، تنتج من قبل أحياء مختلفة وخاصة النباتات والأحياء المجهرية، وتستعمل لأغراض مختلفة مثل الاستدلال على الكائن الحي المراد عزله، وكدليل مرافق لعمليات إنتاجية أخرى مثل مرافقة إنتاج الصبغات للمضادات الحيوية في بعض أنواع الجنس *Penicillium*، كما أنها تستعمل كمواد ملونة في الأغذية (انظر Phycoerythrin).

Pilot Fermenters المخمرات الريادية :

أنواع مختلفة من المخمرات بمدى محدد من السعة بين 50 – 200 لتر أو أكثر وموقعها الإنتاجي يكون قبل المخمرات الإنتاجية الكبيرة ، وتستعمل عادة لتطبيع الخلايا المنتجة على الظروف المستعملة في المخمرات الإنتاجية الكبيرة، وتتم فيها تجربة استعمال الخلاطات الكبيرة وتأثير إضافة الزعانف ومواقعها وعددها . اي انها تكون بمثابة تجربة للمؤشرات التي ستستعمل في المخمرات الانتاجية الكبيرة وتكون ايضا بمثابة مرحلة تدريب للاحياء التي ستقوم بعمليات الانتاج الكبيرة .

Pilot Production الإنتاج التجريبي :

الخطوة الإنتاجية بعد المرحلة المختبرية من خطوات توسيع الإنتاج وذلك لملاحظة المشاكل التي ترافق عمليات التوسيع وملاحظة تأثير ذلك في الأحياء المجهرية المستعملة للإنتاج وتصرف الأوساط الغذائية ومحاولة تطبيق أفضل الظروف من التهوية والتقليب وإضافة اللقاحات التي عادة تطبق في هذه المرحلة لاستعمالها في المراحل الإنتاجية الكبيرة وقد تصل أحجام المخمرات المستعملة فيها بين 10 – 200 لتر.

Pimaricin :

أحد مضادات نمو الاعفان ، وهو غير سام . ويتم إنتاجه من قبل أحد أنواع جنس *Streptomyces natalensis* ويسمى ايضا Natamycin ، لهذه المادة القدرة على تثبيط نمو الخمائر والاعفان ، ولكن ليس له تأثير في نمو البكتريا . لذلك بدأت بعض الدول بالسماح باستخدامها لمنع نمو الاعفان على سطح أقراص الجبن اذ يضاف بنسبة 5 جزء بالمليون ، كما يستخدم حالياً مع جبن الكوتج Cottage Cheese اذ يضاف الى الخثرة مباشرة بعد عملية غسلها .

Pine Nut Allergy حساسية لجوز الصنوبر :

الحساسية التي يولدها تناول جوز الصنوبر *Pinus spp* الذي يحتوي العديد من الأنواع التابعة للجنس . والحساسية من النوع الأول (انظر أنواع الحساسية Hypersensitivity Types) وتتداخل مع أغذية أخرى كما انها تتداخل مع الطلاع . وتسببها ثمار النبات وحبوب طلعه (انظر طلاع Pollinosis) .

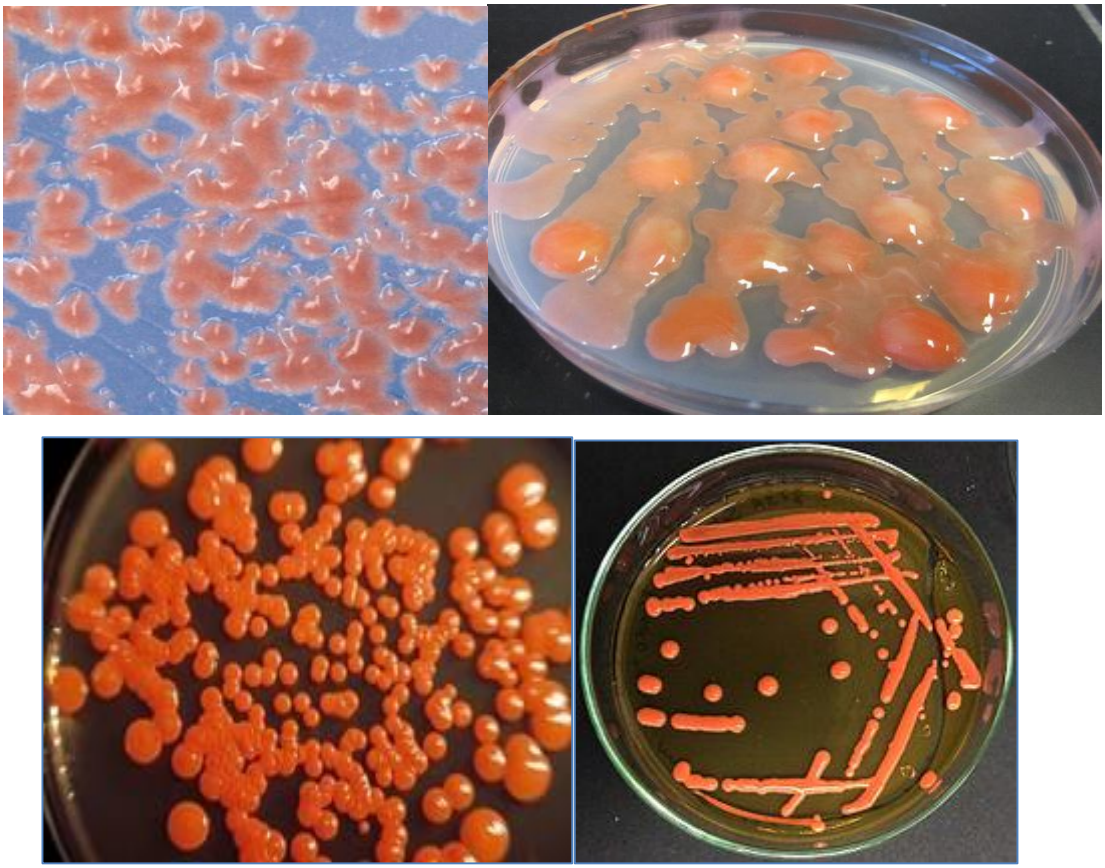
Pineapple Allergy حساسية للأناناس :

حساسية لثمار الاناناس *Ananas comosus* ، الحساسية من النوع الأول التي يشترك فيها IgE (انظر أنواع الحساسية Hypersensitivity Types) . وتتداخل مع حساسية للّبن النباتي (انظر حساسية للّبن نباتي Latex Allergy) وتتداخل مع الحساسية للجوز والبطاطا والافاكادو وكذلك الحساسية لبعض الإنزيمات النباتية مثل البروماليين (انظر حساسية للبابايا Papaya Allergy) وتتداخل ايضاً مع الطلاع خاصة طلع البتولا (انظر طلاع Pollinosis) وقد تتعقد أعراضها بوجود حالة عدم تحمل الأغذية (انظر عد م تحمل الغذاء Food Intolerance) .

Pink Yeasts خمائر وردية :

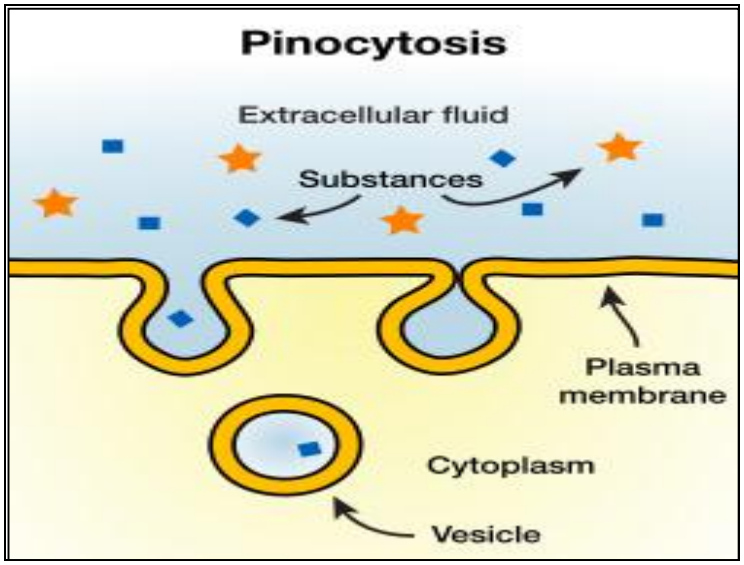
سلالات من الخمائر تعود الى الجنس *Rhodotorula* مثل *R. glutinis* var *glutinis* و *R. minuta* var *minuta* و *R. rubra* التي تسبب تلف الزيتون وهي من الخمائر المؤكسدة لذلك تكون جليدات على سطح

الزيتون المنقوع في المحلول الملحي وتتلف الزيتون نتيجة لإنتاجها إنزيمات Polygalacturonases (EC 3.2.1.15) المسببة في لين الثمار وتلفها .



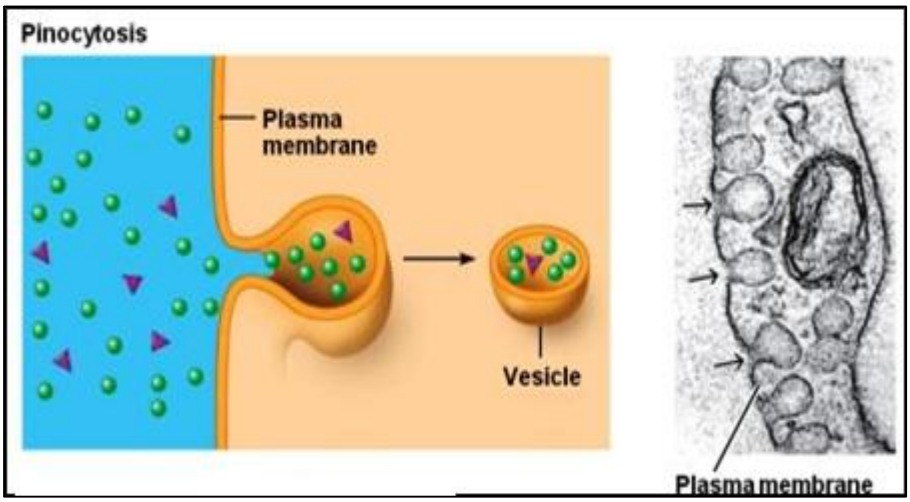
Pinocytosis الاحتساء الحيوي :

عملية دخول المواد السائلة والجزيئات الصغيرة إلى داخل الخلايا الحية الخالية من الجدران الخلوية مثل الأميبا والخلايا الحية الاخرى ، وتدخل الفيروسات الخلايا الحيوانية بعد ارتباطها على سطوح الأغشية الحيوية بهذه الطريقة.



Pinosomes حويصلات الاحتساء الخلوي :

الحويصلات المتكونة أثناء عملية احتساء الخلايا للمواد السائلة وتمثل الفجوات الحاصلة عند الأغشية وتدخل إلى داخل الخلايا والتي تندمج مع الأجسام الحالة Lysosomes بعد مدة (انظر Pinocytosis) .

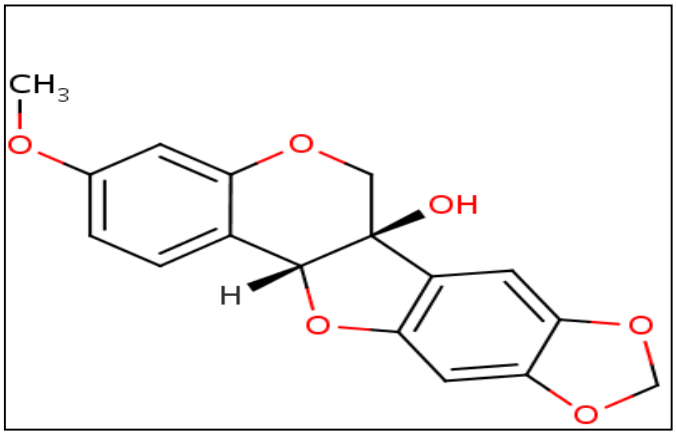


piRNAs (Piwi-interfering RNAs) :

جزيئات RNA صغيرة بطول 25-29 نيوكلوتيد تعمل في إسكات الجينات وترتبط بعوائل خاصة من البروتينات ويتم إنتاجها في الخلايا الجنسية والملاحظ انها أطول قليلا من miRNA و siRNA . تتجمع جيناتها بشكل عناقيد في مناطق محددة من الجينوم وميزتها انها تنتسخ شريط واحد منها .

Pisatin :

مركب كيماوي سام تنتجه خلايا نبات البزاليا *Pisum sativum* عند إصابتها بالفطريات نتيجة للتداخلات الأيضية بين العائل النباتي والعامل الذي يصيبه ويعود إلى مجموعة الدواحر النباتية Phytoalexins . وهذا المركب مضاد حيوي ضعيف ولكن ذو فعالية حيوية واسعة ، تكون الفطريات الممرضة للبزاليا عادة غير حساسة للكميات المتكونة بعد الإصابة ولكن الفطريات غير الممرضة لها تكون حساسة لهذه المادة ، ويحفز تكوين المركب في البزاليا بالعديد من الفطريات والمثبطات الأيضية والأثيلين والأشعة فوق البنفسجية والمضادات الحيوية . يتحلل هذا المركب من قبل العديد من الفطريات الممرضة للبزاليا وقد يحطم من قبل نبات البزاليا نفسه



Pisciculture تربية الأسماك :

تربية الأسماك في برك أو مستنقعات معدة لذلك اذ تمثل رافدا مهما للحصول على الكتلة الحيوية، وتهتم التقنية الحيوية بتوفير الغذاء اللازم لتغذية الأسماك بتربية الطحالب وخاصة المتلبدة وغيرها من الهائمات المائية وتفضل الهائمات النباتية لهذه الأغراض (انظر Phytoplanktons).

Pistachio Allergy حساسية للفستق الحلبي :

حساسية تظهر عند تناول الفستق *Pistacia vera* من عائلة Anacardiaceae ويوجد أكثر من نوع لهذا النبات . والحساسية في هذه الحالة من النوع الأول يشترك فيها IgE ، ويحتوي الفستق على البروتينات الناقلة للدهون (انظر بروتين ناقل للدهون Lipid Transfer Protein) الذي يعد من المحسسات العامة والقوية (انظر محسس عام Panallergen) ولذلك تتداخل مع الكثير من الأغذية مثل فواكه العائلة الوردية Rosaceae كالتفاح وغيره ، وتتداخل مع العائلة البقولية كالحساسية لفستق الحقل الخطرة .

Pitavastatin :

احد المواد المخفضة للكولسترول (Statins) له مسمى اخر Livalo يثبط الانزيم HMG-CoA Reductase (NADH-dependent, EC 1.1.1.88 ; NADPH-dependent, EC 1.1.1.34). ، والمركب يصنع له الصيغة الكيماوية$C_{25}H_{24}FNO_4$ ووزنه الجزيئي 421.460 غم /مول ، قليل الذوبان في الماء ولكن يذوب في مركبات اخرى ، ويكون قلق عند التعرض للضوء ، يستعمل لمعالجة Hyperlipidemia و Dyslipidemia المختلطة .

Pituitary Dwarfism التقزم النخامي :

(انظر Human Growth Hormone) .

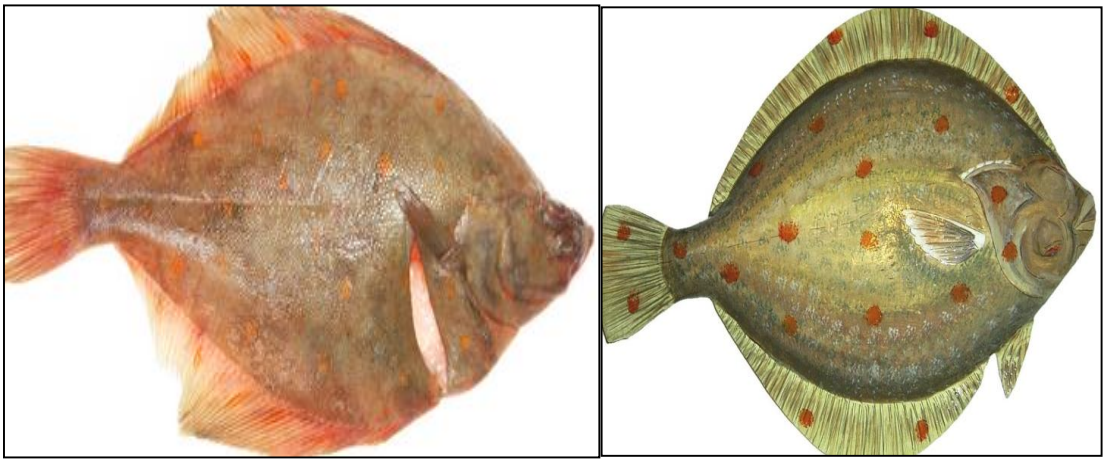
Placenta المشيمة :

احد اعضاء الجسم غير الدائمة ، توجد في الاناث في حالة الحمل و تعد المشيمة من العوامل والأعضاء المؤثرة في حياة الفرد سواء قبل الولادة ومن بدأ عملية التلقيح والحياة داخل الرحم ويمتد تأثيرها الى ما بعد الولادة ضمن ظاهرة التأثير عبر الأجيال (انظر Transgenerational Effect) . واضطراب تكوين المشيمة يمكن ان

يؤدي الى نتائج مؤثرة لكل من إلام والجنين . وتحصل فيها عمليات تنظيم معقدة من حيث الآليات والتوقيت فبعد مرحلة الانغراس في جدار الرحم يعاد تنظيم عملية الطمغ للجينات أي إعادة البرمجة لتكون ملائمة لنشوء مشيمة سليمة . وعمليات التنظيم تشمل كل الآليات اللاجينية ، وتتأثر بعدد من العوامل منها التغذية والكحول والتدخين وغيرها. ويجب ان يكون التنظيم على مستوى عال من الإتقان لان حالة تكوين المشيمة تشبه في بعض جوانبها حالة تكوين الاورام لذا يتم التعبير عن بعض الجينات المسئولة عن الأورام .

Plaice Allergy حساسية لسمك البلايس :

حساسية الناتجة من تناول البلايس وهو احد الأسماك المفلطحة *Pleuronectes platessa*، يحتوي على بروتين محسس بوزن جزيئي 11-12 كيلو دالتون وتشترك الحساسية مع غيرها من الأسماك (انظر حساسية للسمك Fish Allergy) .



Plain Yoghurt اللبن الرائب العادي :

اللبن الرائب المحضر من الحليب بدون تغير أي بكامل الدسم وبادئ اللبن التقليدي *Lactobacillus bulgaricus* و *Streptococcus thermophilus* بنسب متكافئة ودرجة حرارة حضن 40 ± 3° لمدة 3 – 4 ساعة دون أي إضافات أخرى ثم التبريد .

Planktons الهائمات :

مصطلح يطلق على الأحياء المجهرية البحرية مثل الطحالب الصغيرة بشكل رئيس والأحياء الصغيرة الأخرى ويرقاتها ، وتقسم إلى الهائمات النباتية Phytoplanktons للاحياء العائدة إلى المملكة النباتية ، والهائمات الحيوانية Zooplanktons العائدة للملكة الحيوانية ، وتشكل الغذاء الرئيس للعديد من الأحياء الأكبر حجماً مثل الأسماك ولذلك تمثل مجموعة مهمة من سلاسل الغذاء في البيئات المائية.

: (PIP) Plant – incorporated Protectants

مواد حامية للاحياء مثل النباتات تدخل اليها عنوة بعمليات الهندسة الوراثية ، وقد تكون بروتينات سامة للاحياء التي تغزو النبات مثل Bt Plants التي ادخلت اليها جينات السموم البلورية Cry Toxins من البكتريا *Bacillus thuringiensis*.

الحوامض النباتية Plant Acids :

الحوامض العضوية التي توجد في النباتات مثل حامض الليمون والماليك وغيرها، وتستعمل النباتات بعض الأحيان لإنتاج هذه الحوامض على النطاق التجاري ولو أن عمليات الإنتاج هذه قد انحسرت في الأونة الأخيرة وحلت عمليات إنتاجها من الأحياء المجهرية مكانها.

وفي النباتات يؤدي إنتاج هذه الحوامض وظائف متعددة اذ يمكن أن تكون نواتج لتنظيم عمليات الأيض الحيوية أو تكون كدواريء لتعديل الأرقام الهيدروجينية داخل الخلايا، كما أنها يمكن أن تعمل لحماية الخلايا. ووجود هذه الحوامض في الأنسجة النباتية يمكن أن يؤثر في العمليات التخمرية التي تجرى للمواد النباتية كما في إنتاج السايلج (انظر Silage).

مضادات الخمائر النباتية Plant Anti – yeast Compounds :

مجموعة من المواد كثيرة تنتجها النباتات مضادة للأحياء المجهرية ومنها مجموعة متخصصة للقضاء على الخمائر ومنها :

- مركبات Oligoterpenes المنتج من عصير الصنوبر وتكون فعالة تجاه أغلب الخمائر .
- Monoterpenes تنتج من أشجار Spruce تؤثر في جميع الخمائر التي فحصت ما عدا *Candida diddensit*.

- استرات الحوامض الدهنية المنتجة من أشجار الصبار وتكون سامة لأغلب الخمائر.
- التانينات والفينولات التي تنتج من أشجار البلوط وأشجار الكرز التي تكون سامة لمعظم الخمائر.
- ببتيدات خاصة Thionin Peptides تنتج من الشعير وتكون سامة لأغلب الخمائر.

وتوجد مواد أخرى تؤثر في الخمائر خاصة المرضية أو ثانوية الإصابة عند توليد الأمراض النباتية والتي تفرز كوسائل دفاعية.

Plant Antibiotics المضادات الحيوية النباتية :

المضادات التي تنتج من قبل النباتات كوسيلة دفاعية ويمكن أن توجد في أجزاء مختلفة من النبات مثل Raphanin الذي يوجد في بذور الفجل (Radish Seeds)، وAllicin المستخرج من الثوم *Allium sativum* وتؤثر هذه المضادات في الأحياء المجهرية الممرضة لحماية الأجزاء النباتية التي تحويها (انظر Phytoncides) .

Plant Bioplastics اللدائن الحيوية النباتية :

اللدائن المنتجة من النباتات بعد تحويرها وراثياً وإدخال الجينات المسئولة عن تخليق β -hydroxybutyrate من بكتريا *Alcaligenes eutrophus* إلى البلاستيدات الخضر لبعض النباتات مثل *Arabidopsis thaliana* ونبات السلجم *Brassica napus* ومثل هذه الطريقة تشكل استراتيجية ممتازة لإنتاج اللدائن الحيوية بواسطة النباتات المحورة للأغراض التجارية.

Plant Bioreactors مفاعلات حيوية نباتية :

مفاعلات خلوية تستعمل الخلايا النباتية كمفاعلات حيوية لإنتاج الجزئيات والببتيدات الفعالة حيوياً للأغراض العلاجية . وتعد النباتات من هذه الناحية ذات كلفة اقتصادية ملائمة خاصة عندما توسع عمليات زراعتها ، ويفضل استعمال النباتات كمفاعلات حيوية للإنتاج لأن الخلايا النباتية تملك قابليات تحوير البروتينات بعد الترجمة فضلاً عن انها بعيدة عن التلوث بالممرضات الحيوانية والبشرية ، وأول حالات الإنتاج تمت في نباتات التبغ لإنتاج هورمونات النمو البشري ، وتلت ذلك استغلال عددا آخر من النباتات للأغراض نفسها ومنها الحبوب والبقول والفواكه لإنتاج جزئيات مهندسة وراثياً مثل اللقاحات الوقائية .

وتستخدم البذور لخزن البروتينات المدخلة في الفجوات الخلوية او الأجسام الدهنية وكذلك استخدام البلاستيدات الخضر ونواضح الجذور للحصول على البروتينات ، ولكن ما يعيق استعمال التقنية هو انخفاض الإنتاجية نتيجة لتفكيك البروتينات من قبل الأنظمة النباتية ، لذلك طورت الطريقة بدس أنظمة تثبيط البروتيزات مع الجينات المنقولة ليكون التعبير عنهم متزامن لحماية البروتينات من التفكك وبالتالي زيادة الإنتاج في النباتات المحورة وراثياً . ويمكن ان تحور هذه المفاعلات لتستغل أجزاء معينة من النبات مثل البذور او بعض أجزاء الخلية النباتية مثل عضيات الخزن او الفجوات ، فضلاً عن استعمال مزارع الخلايا النباتية ، والشعيرات الجذرية او غيرها من مكونات النبات .

Plant Biotechnology علم التقنية الحيوية النباتي :

العلم يختص بدراسة النباتات والخلايا النباتية وإمكانيات استخدامها في الإنتاج الحيوي، وتشمل الدراسات استخدام النباتات في إنتاج الكتلة الحيوية من النباتات الخضر ، كما أنه يهتم بدراسة المواد السامة منها للاستفادة منها كمبيدات أو مضادات حيوية ، كما أنه يهتم بدراسة مزارع الخلايا النباتية وتحويرها للحصول على أنواع من

النباتات ذات مواصفات خاصة مثل إضافة مقاومة للحشرات أو الفيروسات، واستعمال المزارع النباتية لاستخلاص العطور والنكهات وغيرها من الأغراض التي تتعلق بالمملكة النباتية ، وتمتد تطبيقات العلم الى مجالات كثيرة اخرى .

Plant Cell Fermenters مخمرات الخلايا النباتية :

مخمرات خاصة تصمم لتنمية الخلايا النباتية ، لأن الأخيرة كبيرة وهشة وحساسة للضغوط الميكانيكية بالإضافة إلى أنها بطيئة النمو، وتستعمل الخلايا النباتية عادة لإنتاج مواد الأيض الثانوي منها أي أن الخلايا يجب أن تكون بدرجة متكاملة من النمو والراحة وانعدام معدلات عمليات الأيض الأولي فيها ، أي يؤخذ بنظر الاعتبار أن عمليات الإنتاج هي من عمليات الإنتاج الطويلة الأمد ولابد من بقاء المواد المراد تحويلها بتماس تام مع الخلايا.

ونظراً لهشاشة الخلايا فلا تستعمل الخلاطات والوسائل الآلية في الخلط وإنما تتم عملية الخلط بضخ الغازات من الأسفل نظراً لثقل الخلايا النباتية وتجمعها إلى الأسفل.

Plant Cell Immobilization تقييد الخلايا النباتية :

تقييد الخلايا النباتية واستعمالها بدلاً من الخلايا الحرة في عمليات إنتاج خاصة تعتمد على الكتلة والمواد المراد إنتاجها، والطريقة الأكثر استعمالاً هو تقييدها داخل ألجينات الكالسيوم ويستعمل Carrageenan بالدرجة الثانية وكذلك Agarose.

وتنتخب الخلايا المراد تقييدها وفق أسس محددة ، وتقييد الخلايا النباتية بعد فصلها عن بعضها من الكالس (انظر Callus)، ويفضل أن تكون الخلايا المراد تقييدها في حالة نمو متكامل كي لا تنمو بعد التقييد وتغلق الشبكات الهلامية الموجودة في المواد المقييدة وبالتالي تمنع تبادل الغازات وانسياب المواد الناتجة بعد التفاعلات وكذلك لتسهيل وصول مواد الأساس إلى الخلايا كي يتم تحويلها.

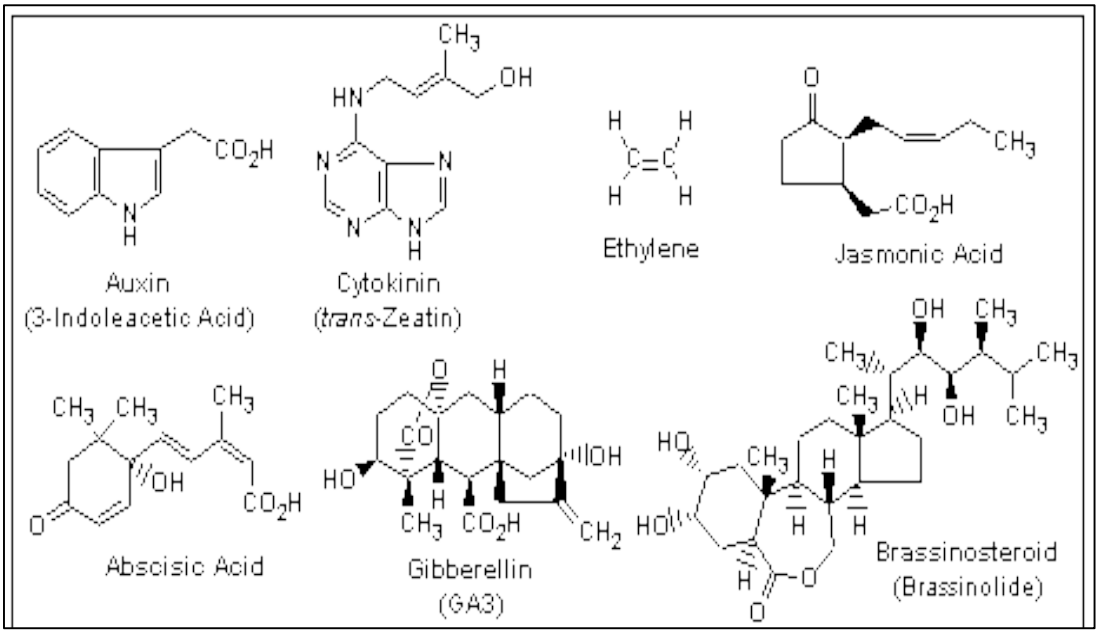
وقد استعملت الخلايا المقيدة في إنتاج الدواحر النباتية Phytoalexins بعد إصابتها بالفيروسات، وتستعمل الخلايا المقيدة في عمليات إنتاجية أخرى ولكن على نطاق ضيق جداً.

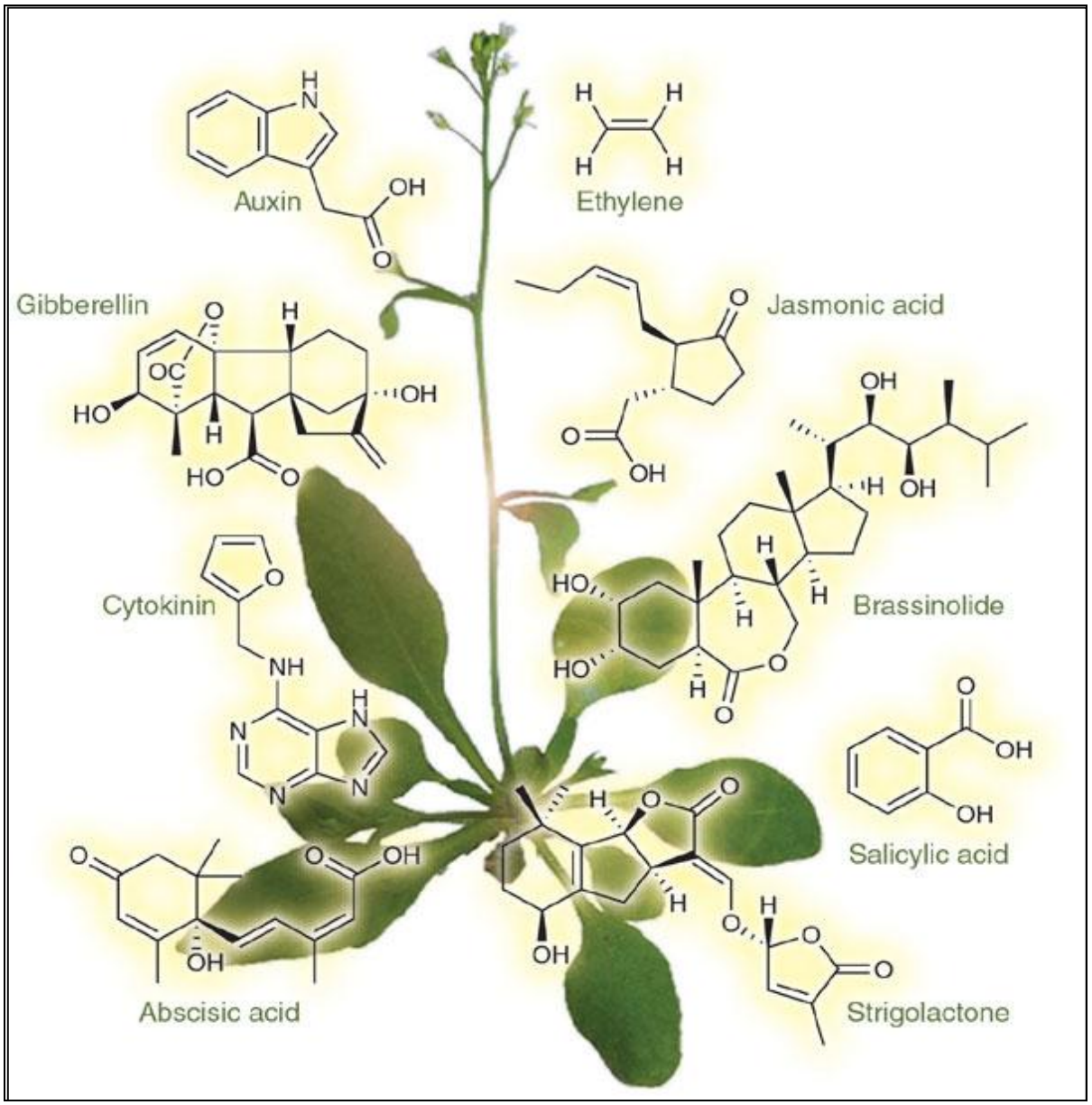
Plant Flavours النكهات النباتية :

مواد النكهة المشتقة من المملكة النباتية، وكانت قديماً تنتج من النباتات الكاملة ولكن هذه الطريقة تواجه العديد من المشاكل، وقد أمكن إنتاج مركبات النكهة من مزارع الخلايا النباتية الخاصة ثم استخلاص المركبات منها، ويمكن استعمال الخلايا النباتية المقييدة أو الحرة.

Plant Growth Regulators (PGRs) منظمات نمو النبات :

منظمات نمو وهي عوامل نمو داخلية موجودة في النباتات تنظم نمو النبات وتشمل مجموعة منها , Auxins Gibberellins , Cytokinins , Abscisic Acid ، والاثيلين الذي يعد اهم منظم لنمو النبات ، تخلق في اجزاء مختلفة من النبات وتسيطر على النمو واحداث التطور والتمايز ، وقد تتشارك بشكل تآزري او تضادي ، وتتاثر بالعوامل البيئية مثل الضوء والحرارة والتغذية والاوكسجين والجاذبية . وقد أوضحت العديد من الدراسات أن هذه المواد تحفز أنواع مختلفة من الخضر وتتخصص في الجزء النباتي الذي تحفزه .


Auxin
(3-Indoleacetic Acid)
Cytokinin
(trans-Zeatin)
Ethylene
Jasmonic Acid
Abscisic Acid
Gibberellin
(GA3)
Brassinosteroid
(Brassinolide)


Auxin
Ethylene
Gibberellin
Jasmonic acid
Cytokinin
Brassinolide
Salicylic acid
Abscisic acid
Strigolactone

Plant Hydrocarbons هيدروكاربونات النبات :

مودا هيدروكاربونية مختزلة تنتج من النباتات والتي يمكن أن تستعمل بدل هيدروكاربونات الاحتراق، وأهم النباتات المنتجة عائلة Euphorbiaceae وينتج *Euphoria* الهيدروكاربونات ذات الأوزان الجزيئية القليلة مقارنة بـ Latex الذي ينتجه بشكل رئيس.

وينتج النبات *Hevea brasiliensis* هيدروكاربونات يمكن أن تستعمل بدلاً من تلك المستعملة كوقود أو كيماويات وتجري المحاولات لإنتاج نباتات تنتج هيدروكاربونات ذات أوزان جزيئية واطئة ومشابهة للنفط.

***Plant Immunotechnology* تقنيات المناعة النباتية :**

تطويع تقنيات علم المناعة في الدراسات النباتية ، وخاصة في تحديد إصابة النباتات بالأحياء المجهرية وكذلك تحديد المواد السامة ، اذ يمكن أخذ جزيئات متخصصة من الفطريات وإنتاج الأجسام المضادة لها، ومثل هذه التقنيات تكون متخصصة في تحديد الإصابات الفطرية في كميات قليلة جداً في النبات المصاب ، ويمكن تطبيق أنواع التقدير المناعي في مجال الدراسات النباتية .

Plant Metabolites مواد الأيض النباتية :

مواد الأيض التي تنتج من قبل النباتات ومنها مواد صيدلانية أو مواد نكهة وبعض المبيدات، ويمكن إنتاج أغلب هذه المواد من استعمال مزارع الخلايا النباتية للخلايا المتخصصة بعد أن يكتمل نموها.

ويمكن أن تمثل مواد الأيض الأولية والمتمثلة بالكتلة الحيوية للنباتات التي يمكن أن تستخدم مباشرة في الأكل أو يمكن أن تجري عليها العديد من عمليات التخمر لإنتاج مواد مختلفة.

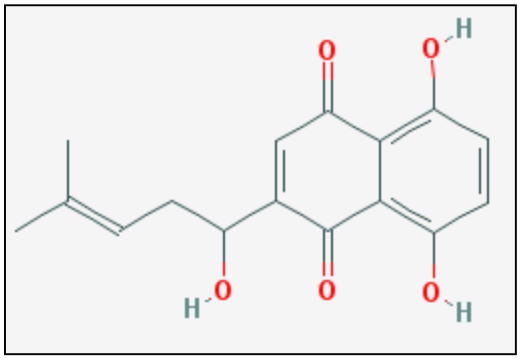
Plant Phytotoxic Compounds المركبات السامة النباتية :

مواد عادة تكون ذات طبيعة فينولية تنتج في النباتات كاستجابة لأنواع مختلفة من الاجهادات ، وهي سامة بالنسبة للخلايا النباتية فيما إذا انطلقت وأصبحت ملامسة لها.

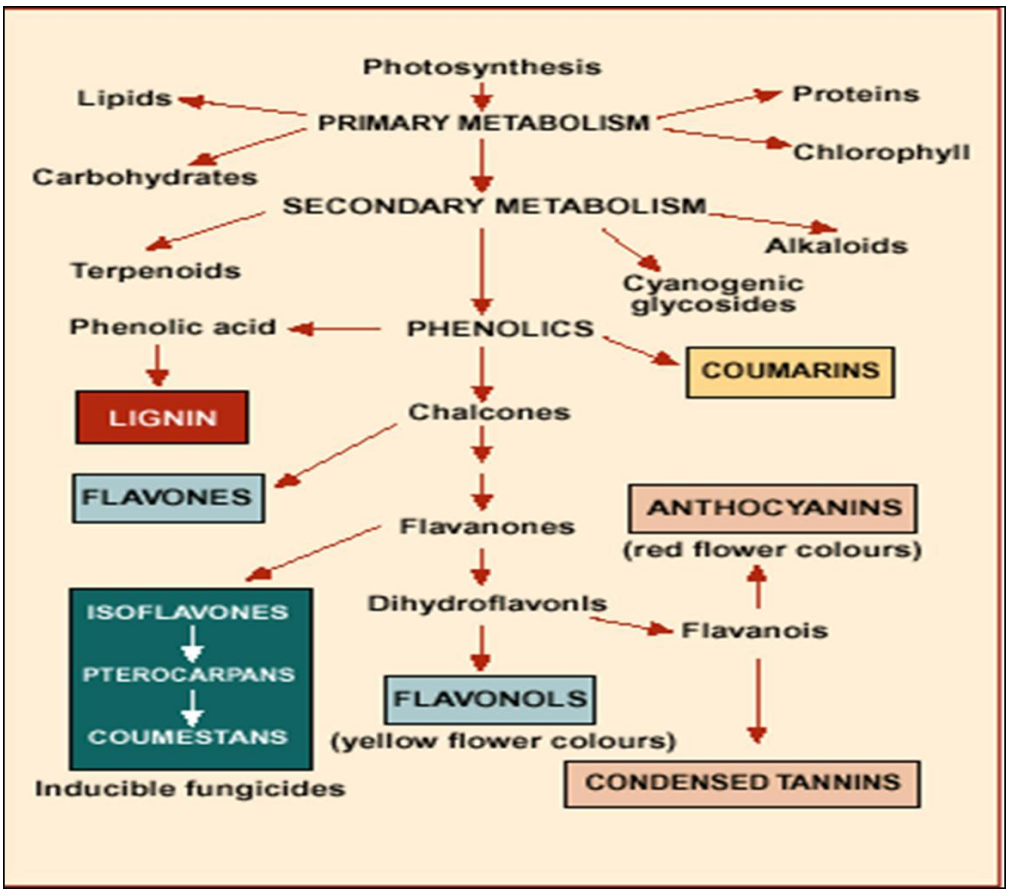
ولذلك فالنباتات المتعرضة لأنواع مختلفة من الاجهادات مثل قلة الماء أو الغذاء أو الإصابة بالأمراض تحوي على تراكيز عالية من المركبات الفينولية ووجود هذه المواد يعوق استعمال المواد للإكثار وذلك لأنه قطع أنسجة النبات تعرض هذه الفينولات المتعددة إلى الأكسدة بـ Polyphenol Oxidases مما يزيد من درجة تلون الأجزاء المقطوعة وبصورة خاصة نهايات الأفرع الخضر او الشطأ Shoot Tips ولا تسمح لهذه الأجزاء بالنمو في الوسط الغذائي.

Plant Secondary Metabolites مواد الأيض الثانوية النباتية :

المواد المنتجة من قبل النباتات التي تشكل رافداً مهماً لتزويد المواد الأولية لكثير من الصناعات الكيماوية ، كما أن بعضها تستعمل بشكل مباشر ومنها السكريات وكذلك المطاط، والكوكائين والأصباغ والمطيبات، وبعض المضادات الحيوية ، والبعض من هذه المواد لا يمكن إنتاجها بالطرق الكيماوية لتعقيد تركيبها. ومن أهم المواد المنتجة في هذا المجال مادة Shikonin



الذي يستخرج من جذور *Lithospermum erythrorhizon* المستعملة كمواد مضادة للبكتريا والالتهابات المختلفة، وتنتج المركب في الوقت الحاضر من مزارع الخلايا النباتية التي يسهل عزل الخلايا المنتجة له لكون المركب المنتج ملون باللون الوردي الذي يسهل عزل الخلايا المنتجة له حيث انتخبت خطوط من الخلايا يصل إنتاجها إلى 15% من وزنها الجاف ويمكن زيادة الإنتاج عشرات الأضعاف بتهيئة الظروف الملائمة ويتوقع أن يتم التوصل إلى إنتاج مركبات أخرى ذات فوائد من استعمال الخلايا النباتية.



Plant Tumor Cells خلايا الورم النباتية :

خلايا ورمية تنتج في نباتات ذوات الفلقتين نتيجة لإصابتها بالبكتريا الممرضة *Agrobacterium tumefaciens* في الجروح التي تصيب النباتات مؤدية إلى نمو خلايا النبات بشكل غير منتظم وتعود امراضية البكتريا المولدة لاورام النبات إلى احتوائها على Ti – Plasmid.

والخلايا الورمية المكونة يطلق عليها الورم التاجي Crown Gall تتكون من خلايا غير متخصصة يمكن أن تؤخذ وتنشأ منها نباتات طبيعية لا تزال خلاياها محتوية على البلازميد المذكور وتفرز المواد الخاصة به (Opines) ولكنها لا تكون كتل ورمية.

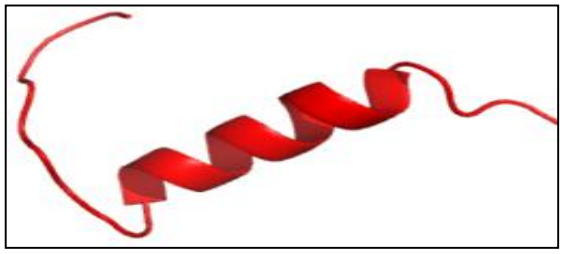
: Plantaricin A

بكتريوسين يفرز من قبل بعض سلالات *Lactobacillus plantarum* وله وزن جزيئي 8000 دالتون يؤثر في عدد من سلالات بكتريا حامض اللاكتيك ويكون قاتلا لها . ولا يؤثر في البكتريا الخطرة *Listeria monocytogenes* او احياء ممرضة الاخرى .

والبكتريوسين ببتيد موجب Cationic Peptide وهو احد البكتريوسينات التي تنتجها Lactobacillus *plantarum* التي تفرز العديد من البكتريوسينات كما موضح في الجدول الاتي :

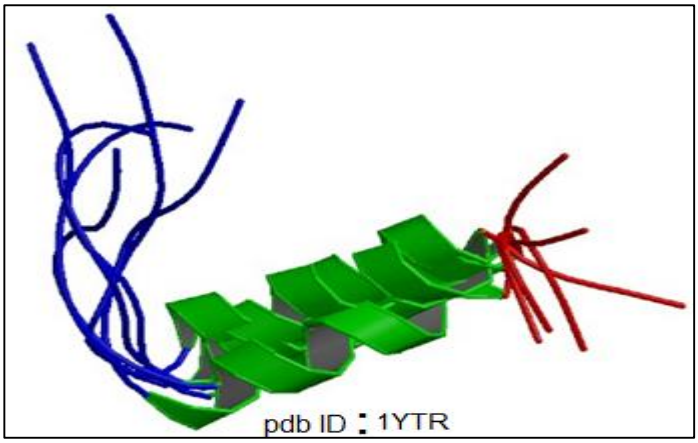
Bacteriocin	amino-acid sequence
Plantaricin ST31	KRKKH RXQVY NNGMP TGMYR
Plantaricin S α	XNKLA YNMGW YAGXA TIFGL AAXAL L
Plantaricin S ν	KKKKQ SWYAA AGDAI VSFGE GFLN
Plantaricin A α	YSLQM GATAI KQVKK LFKKW G
Plantaricin A β	AYSLQ MGATA IKQVK KLFKK WG
Plantaricin C	KKTKK NXSGD I
Plantaricin 149	YSLQM GATAI KQVKK LFKKK GG
Plantaricin WHE92	KYYGN GVYCG KHSCS VDWGK ATTCI IINNG AMAWA TGGHQ GNHKC
Plantaricin C19	KYYGN GLSCS KKGCT VNWGQ AFSCG VNRVA TAGHG K
Plantaricin 423	KYYGN GVTCG KHSCS VNWGQ AFSCS VSHLA NFGHG KC

البتيد مقاوم للحرارة ينتج الى خارج الخلايا ويبقى مرتبطا بالجدار الخلوي ، يشفر له بالجين A *pln* ، والبكتريوسين المذكور يكون طليعة للـ Plantaricin ، آلية عمله تكمن في انه يعمل ثقوب في اغشية الاحياء المستهدفة ، يتكون من 26 حامض اميني ومسجل له التركيب المجسم في قاعدة البيانات PDB (1ytr) كما في الشكل



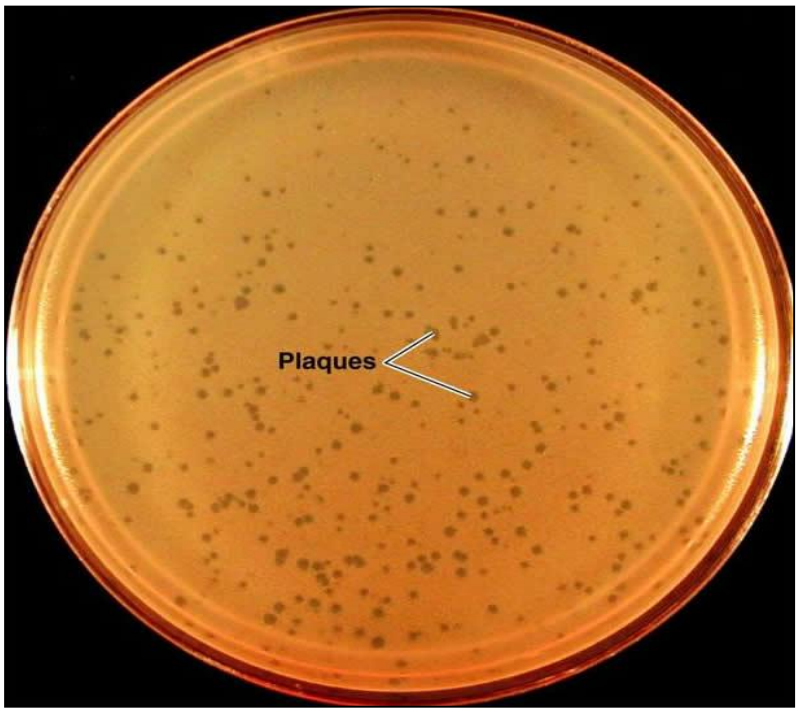
: Plantaricin W

احد بكتريوسينات *Lactobacillus plantarum* من مجموعة Lantibiotics ، يثبط عددا كبيرا من البكتريا الموجبة لصبغة كرام ، يتكون من وحدتين plw α فيها 29 حامض اميني فيها اثنين من السستئين وواحدة من السيرين وplw β فيها 32 حامض اميني تحوي على ثمالة سستئين واحدة ، كل واحدة منها لها فعالية واطئة ولكن تعمل بكفاءة عند التآزر عندما تكون بنسبة 1:1



Plaque Forming Unit (pfu) وحدة تكوين اللوحات الفيروسية :

وحدات النمو التي تكونها العاثيات في الأوساط الغذائية الصلبة الحاوية على الخلايا الحساسة لها حيث تظهر بشكل مناطق خالية من النمو. وهي تقابل وحدة تكوين المستعمرات CFU في البكتريا .



:Plasma Cell Neoplasm

(انظر Multiple Myeloma) .

Plasmacytoid :

خلايا شجرية تعمل في المناعة الفطرية ، تدور في الدم وتوجد في الاعضاء اللمفاوية المحيطية . تشتق من خلايا البلازما وتشكل حوالي 0.4 % من PBMC (Peripheral Blood Mononuclear Cells) . في الانسان

تظهر على سطوحها CD123 , BDCA-2(CD303) و BDCA-4(CD304) ولا تظهر CD11 , CD14 وهو ما يميزها عن الخلايا الشجرية العادية او الخلايا وحيدة النواة على التوالي .

عند التحفيز بالاصابات بالميكروبات تنتج كميات من الانترفيرونات IFN-α , IFN-β التي لها تاثيرات مختلفة ضد الفيروسات ، وبعد الاصابة يمكن ان تتحول الى خلايا شجرية عادية الذي يكون مرافقا لعدد من التغيرات الشكلية والتركيبية والوظيفية .

Plasmid Amplification تضخيم البلازميد :

زيادة عدد نسخ البلازميد / كروموسوم الخلية ، والحاجة لهذه العملية عندما تكون الجينات المسئولة عن تخليق المواد المطلوبة محمولة على البلازميدات وقد اشتقت العديد من البلازميدات التي تستطيع أن تتضاعف حتى عند غياب تخليق البروتينات منها PMB_9، col EI ، $P_{15}A$ وتستعمل الخلايا الحاوية عليها في أوساط مضاف إليها مضادات حيوية توقف تخليق البروتينات وتستمر البلازميدات بالتضاعف والتكاثر مما يؤدي إلى زيادة جرع الجينات المطلوبة والمحمولة على البلازميدات ومن أهمها المستعملة في التقنيات الحيوية البلازميد pMB_9 ومشتقاته pBR_{322}، pBR_{325}.

Plasmid Copy Number عدد نسخ البلازميدات :

عدد نسخ البلازميد بالنسبة لكروموسوم الخلية ويعتمد على نظام السيطرة على تضاعف البلازميد وكذلك تنمية الخلايا خاصة البكتريا ويتراوح عدد النسخ من 1 إلى 10 – 30 في حالة البلازميدات المتضاعفة . ويتغير عدد البلازميدات طرديا مع ارتفاع درجة حرارة التنمية ، وتوجد على الشبكة الانترنيت Internet حاسبات لحساب عدد نسخ البلازميدات بالاعتماد على كمية DNA الكلية وطول القالب من القواعد النتروجينية .

ويؤثر عدد النسخ في العمليات الإنتاجية التي تعتمد على إنتاج المواد التي يشفر لها بجينات بلازميدية ويجب أن تحور العملية الإنتاجية وبتطبيق الظروف الملائمة لإبقاء البلازميدات عند أفضل الظروف من حيث التضاعف والاستنساخ.

Plasmid Curing طرد البلازميد :

خروج البلازميدات من الخلايا البكترية ويطلق عليها تحييد البلازميدات ، ويمكن ان يحدث بشكل طبيعي فيما اذا كان البلازميد يحمل صفة حماية الخلية تحت ظروف معينة وعن انتفاء الاخيرة تبدا الخلايا بالتخلص من البلازميدات حفاظا على الطاقة . وقد يكون الخروج قسريا لاسباب اخرى مثل زراعة الخلايا بشكل متكرر ، او النمو بدرجات حرارة عالية ولكن دون المميتة مما يؤدي الى زيادة نضوحية الاغشية وخروج البلازميد ، او تخرج البلازميدات عند استعمال بعض المواد مثل Acridine Dyes لان هذه المواد تؤثر في مراكز بدأ التضاعف للبلازميدات .

Plasmin البلازمين :

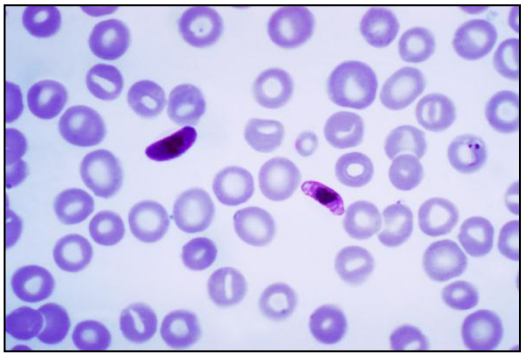
أنزيم (EC 3.4.21.7) يشبه التربسين يساعد في عمليات تحليل البروتينات أثناء انضاج الأجبان خاصة المطبوخة منها عندما يتم تثبيط Chymosin تماماً.

والبلازمين يرتبط بحبيبات كازين الحليب وبذلك يمكن الركون إلى وجود هذا الأنزيم في انضاج الأجبان والابتعاد عن إضافة الأنزيمات المحللة للبروتينات الخارجية، أما إضافته إلى الجبن لإسراع الانضاج يكون مكلفاً ولكن باستعمال الهندسة الوراثية امكن إدخال الجينات المسئولة عن تخليقه إلى بكتريا البوادئ.

ويمكن الاستفادة من حقيقة أن الحليب الطبيعي يحوي على مولد البلازمين Plasminogen بكميات كبيرة وتحويله إلى البلازمين بإضافة منشطات مولد البلازمين، ولكن في الوقت الحاضر يتم الانضاج باستعمال التربسين الذي يشبه البلازمين في الفعالية نظراً لقلة تكاليف الأول.

: Plasmodium

جنس من طفيليات Protozoa منها الملاريا ، يمكن ان يتكاثر في المضيف ، ويتطفل في اكثر من مضيف اثناء دورة الحياة ، فالملاريا تعيش في البعوض والانسان بدورة حياة معقدة ، وفي الانسان يوجد في خلايا الدم الحمر بشكل Unicellular Sporozoa.



ويستعمل المصطلح للفطريات متعددة النوى تنتج من اندماج خلايا وحيدة النواة .

ويمكن ان يكون المصطلح وصفا لاحدى مراحل الفطريات مثل Myxomycetes التي تكون غير منتظمة الشكل (Plasmodial Slime Mold)

Plasmogamy اندماج السايتوبلازم :

اندماج السايتوبلازم لخليتين أو أكثر وعادة يسبق الاندماج النووي كما في الإخصاب، ويمكن أن يحدث الاندماج السايتوبلازمي دون اندماج النوى كما في حالة Heterokaryosis.

Plasmogenes الجينات السايتوبلازمية :

مجموعة من الجينات توجد في الأحياء حقيقية النواة التي تتضاعف بشكل مستقل كجينات لا كروموسومية Extrachromosomal Genes. ومنها الجينات الموجودة في المايتوكوندريا والبلاستيدات .

Plasmolysates نواتج الانكماش :

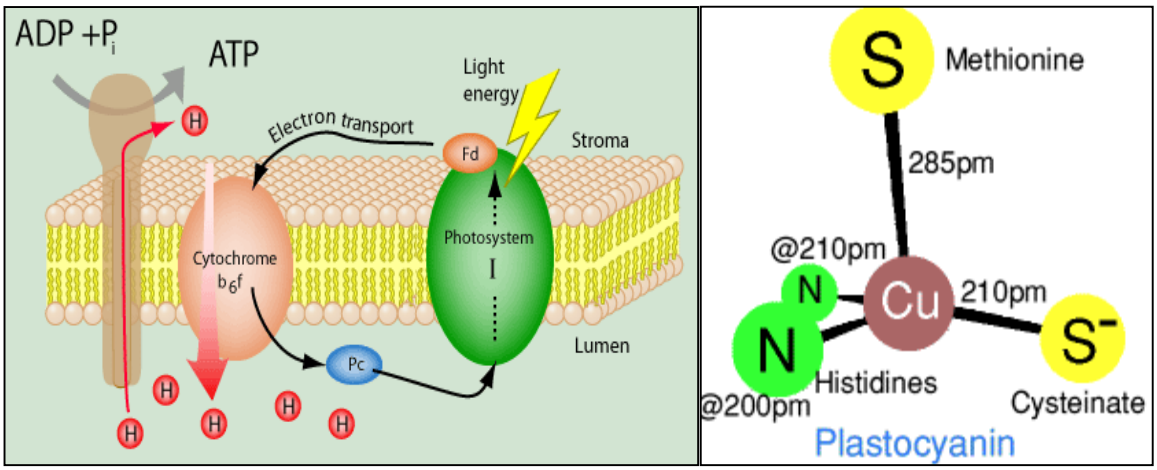
المواد الناتجة من تحلل الخلايا باستعمال الأملاح للاستخلاص، فمثلاً تكون خلايا الخميرة مصدراً لكثير من عوامل النمو والبروتينات ويمكن أن تستخلص بطرق عدة مثل استعمال الحوامض (انظر Hydrolysates) أو الأنزيمات (انظر Autolysates) أما عند استخلاص مكونات الخميرة باستعمال الأملاح فيطلق على النواتج بنواتج الانكماش.

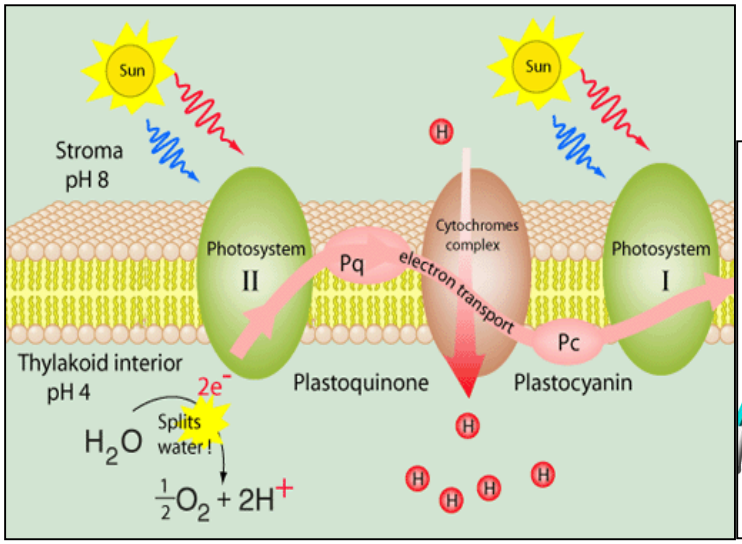
Plasmolysis الانكماش :

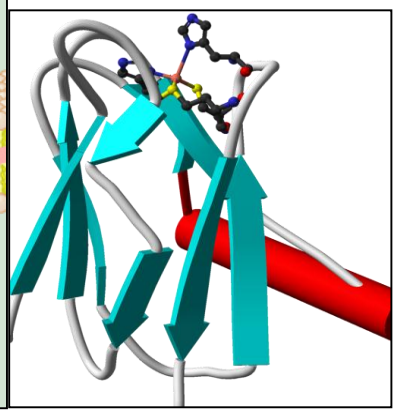
ظاهرة تقلص سايتوبلازم الخلية عند تعرض الخلايا إلى تراكيز عالية من المواد مما يؤدي إلى خروج الماء إلى خارج الخلايا.

Plastocyanin :

احد بروتينات نقل الالكتروناتالزرق يحوي علىذرتين من النحاس يوجد في انظمة التخليق الضوئي في اغلب النباتات الوعائية والبكتريا المزرقة ، ينقل الالكترونات من نظام التخليق الضوئي الاول . البروتين مكون من وحدة واحدة وزنه الجزيئي 10500 دالتون ومكون من 99 حامض اميني ، نقله للالكترونات يتمثل بتذبذب تكافؤات ايون النحاس بين Cu^{+} و Cu^{++}





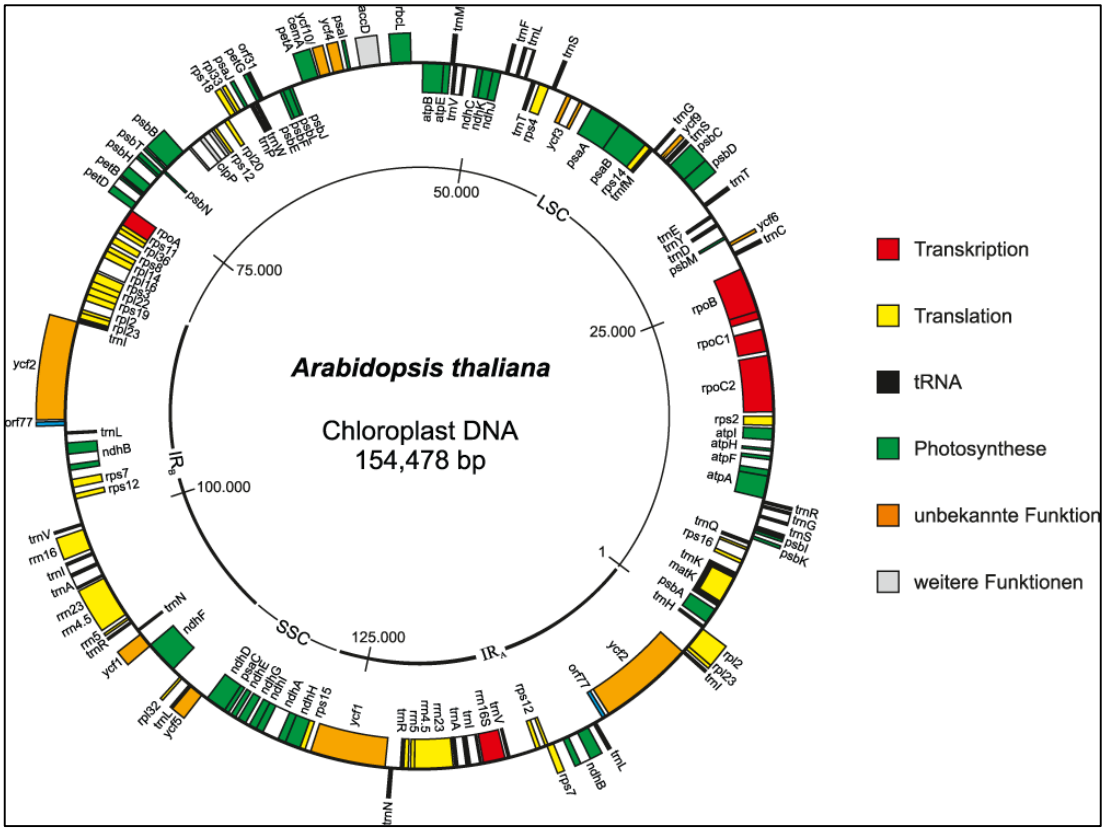


Plasma Gas بلازما الغاز :

الحالة الرابعة للمواد وتستعمل كإحدى طرق التعقيم ، وفيها يتم استعمال بيروكسيد الهيدروجين الذي يحقن في وعاء التعقيم الذي يجب أن يكون جاف وبضغط واطئ ثم تسليط طاقة راديوية تحول البيروكسيد إلى حالة كيماوية فعالة من ناحية التعقيم ويتم التعقيم بهذه الطريقة تحت ظروف خاصة فانخفاض الحرارة عن 42°م يؤدي إلى اخفاق عملية التعقيم كما أنها تتأثر بوجود الدهون والسيليلوز وتستعمل لتعقيم بعض الأدوات الطبية .

Plastome الجينوم البلاستيدي :

المادة الوراثية الموجودة في البلاستيدات وربما المايتوكوندريا والتي يمكن أن تخضع للكثير من التحويرات الوراثية للحصول على مواد جديدة أو بكميات كبيرة وذلك نظراً لكون البلاستيدات ليست مراكز لعمليات التخليق الضوئي فقط وإنما تكون مراكز لتخليق الدهون والنشا والحوامض الأمينية. والشكل التالي يوضح التركيب في نبات رشاد الصخر :



وقد أمكن إجراء بعض التحويرات على بلاستيدات نباتية باستعمال نواقل تحمل صفات من الخلايا بدائية النواة وإدخالها إلى البلاستيدات باستعمال تقنيات خاصة مثل القصف الحيوي (انظر Biolistics).

Plate Count Method طريقة العد بالأطباق :

طريقة لتحديد أعداد الكائنات المجهرية الحية خاصة وحيدات الخلايا ، اذ تزرع تخافيف المزارع السائلة أو المواد الحاوية على الأحياء المجهرية على سطح الوسط الغذائي الصلب أو تخلط مع الوسط الغذائي قبل تصلبه وتصب في الأطباق وتترك لتتصلب ثم تحضن الأطباق لمدة وحرارة ملائمة لنمو الأحياء ثم تعد المستعمرات الناتجة من الخلايا الموجودة في النموذج لتمثل عدد الاحياء في النموذج بافتراض ان كل مستعمرة تنتج من خلية واحدة او مجموعة صغيرة من الخلايا .

Pleiotropic Mutations طفرات متعددة الصفات :

طفرات أحادية أو موضعية تؤدي إلى التغير في أكثر من صفة مظهرية للخلايا وتقع هذه في مناطق الجينات المنظمة التي تسيطر على أكثر من مسار تخليقي مما يؤدي إلى تعدد المظاهر أو الأنماط.

Pleomorphism تعدد الأشكال :

ظاهرة وجود اكثر من شكل متميز للكائنات ، يظهر بشكل اختلاف في شكل الخلايا وانويتها . وفي البكتريا يعني قابليتها على تغير شكلها وحجمها استجابة للظروف البيئية ، لذا فالمصطلح يمكن ان يشمل مستويات مختلفة في علوم الحياة منها الكائن ، الخلية ، والنواة وكذلك النوع او دورة حياة الكائن مثل في الفطريات وظهور Holomorph , Teleomorph, Anamorph ، وكذلك يطبق على اختلاف الخلايا السرطانية المشتقة من الخلايا الطبيعية . وفي

الانسجة يستعمل لوصف الخلايا المكونة للنسيج . اما في الاحياء الكاملة مثل الحيوانات والنباتات فيعني وجود اكثر من شكل اثناء دورة الحياة .

وفي العمليات الانتاجية يفضل أن تستبعد السلالات ذات الأشكال المتعددة من اللقاحات المستعملة لتكون متابعة التلوث واضحة ، ويمكن أن تستعمل هذه السلالات في حالات خاصة مثل عندما تكون ظاهرة التغير في الشكل مرافقة لإنتاج مادة معينة تستهدفها العملية الإنتاجية.

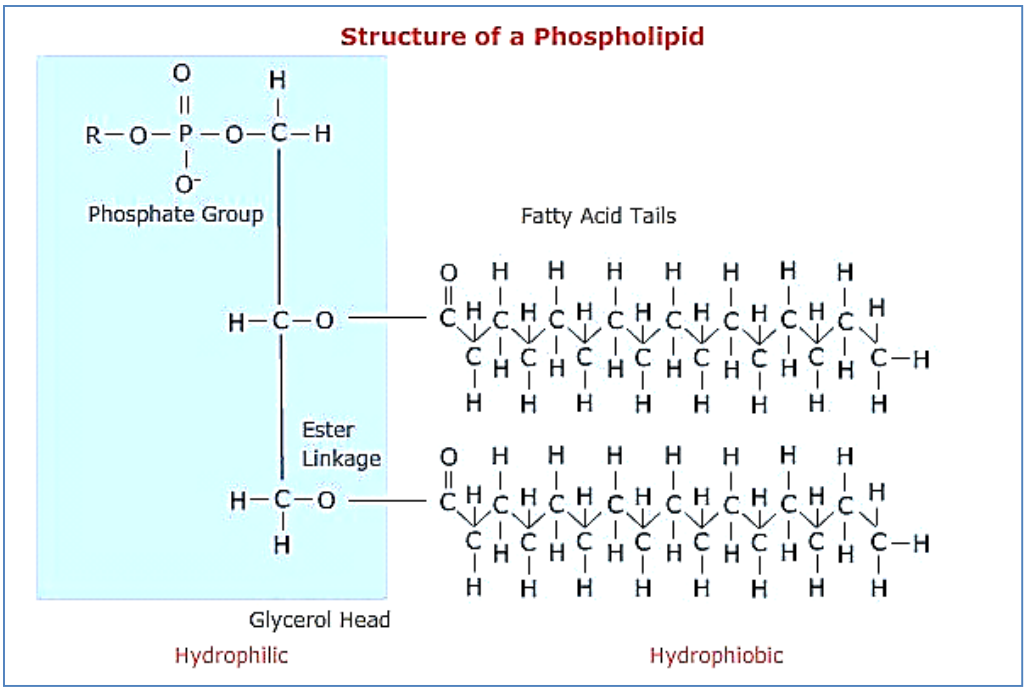
وكذلك يطلق على المواد غير الحية مثل الكيماويات اذ يوجد اكثر من شكل منها الشكل البلوري او غير المتبلور

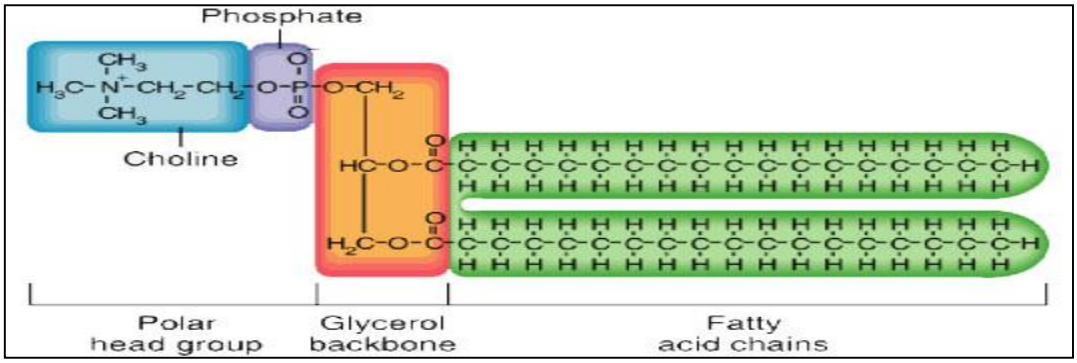
: PLFAs

الدهون الفوسفاتية Phospholipid Fatty Acids ، مركبات عضوية تعود الى مجموعة الدهون الفوسفاتية ، تتكون من جزيئة كليسرول (3C Alcohol) فيها اثنين من OH استبدلت بحامض دهني باصرة استرية او اثيرية لتشكل الطرف الكاره للماء اما OH الثالثة فقد استبدلت بمجموعة فوسفات محبة للماء Hydrophilic Head ، الانواع البكترية تصل الى طول 12-24 ذرة كاربون والشائعة في الاغشية الخلوية هي 14-20 . تقسم الى استرية الارتباط وتشكل حوالي 60-90 % ، وغير استرية الارتباط NEL-PLFAs وتصل الى حوالي 10-40 % .

تستعمل في تصنيف الميكروبات والبكتريا اي تستعمل كواسمات تصنيفية كيماوية Chemotaxonomic Markers . توجد بشكل اساسي في الاغشية الخلوية وقابلة للصوبنة التي تؤدي الى اطلاق مكونات الكليسريدات .

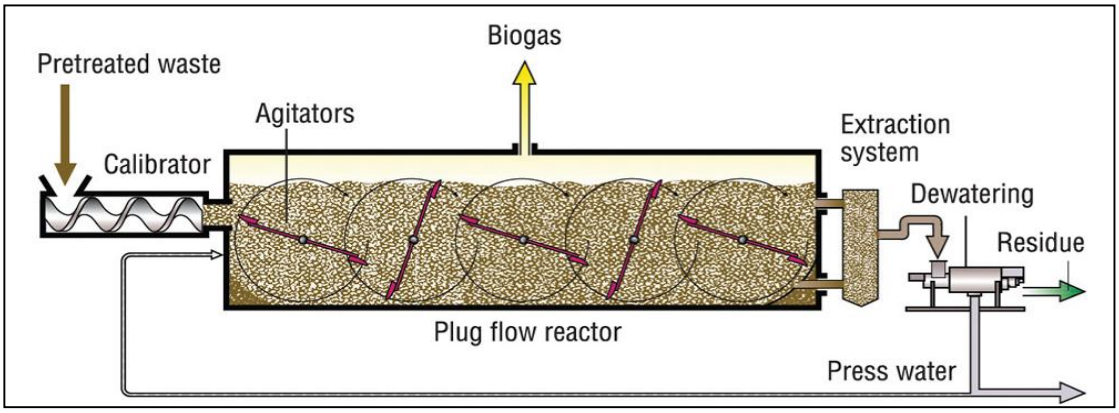
يعد تحديد PLFAs في الترب من الطرق المعتمدة لتحديد المجتمعات الميكروبية فيها ، وهي طرق حساسة لمعرفة التغيرات التي تحصل للمجتمعات الميكروبية في التربة :

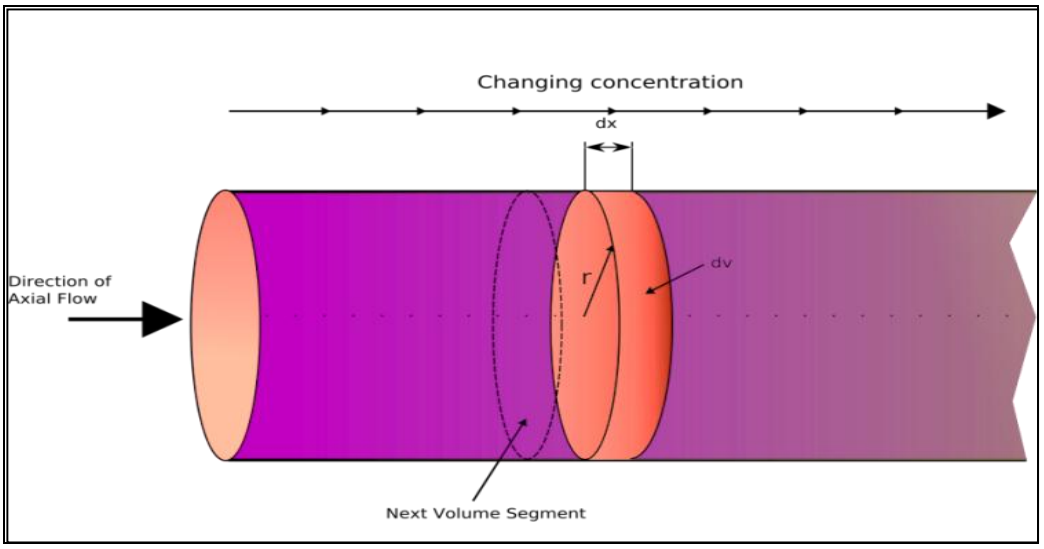


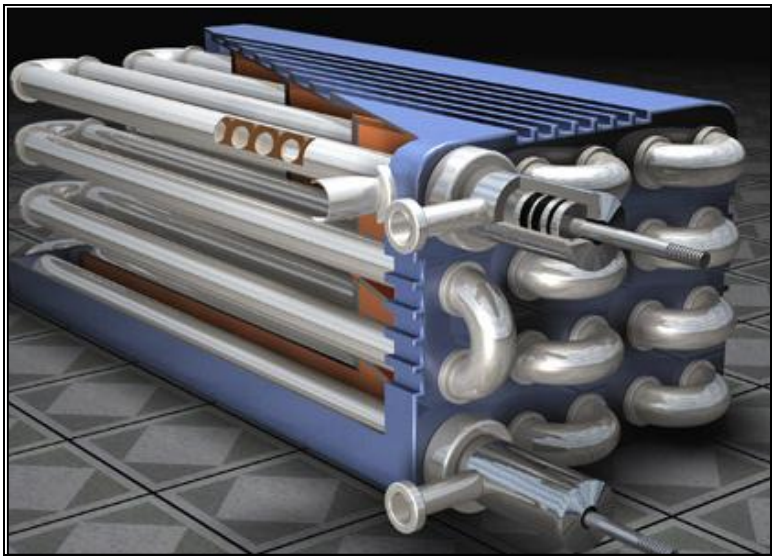


: Plug Flow Reactor

نوع من أنواع أوعية المزارع المستمرة وفيه تسري المحاليل خلال مخمر أنبوبي بدون خلط ولذلك يكون عدد الخلايا وتركيز المواد الغذائية والأوكسجين مختلف في المواقع المختلفة من المخمر، ولذلك فإن الخلايا التي تقوم بالتخمير تضاف مع الوسط الغذائي باستمرار والمخمر موضح في الشكل الآتي :





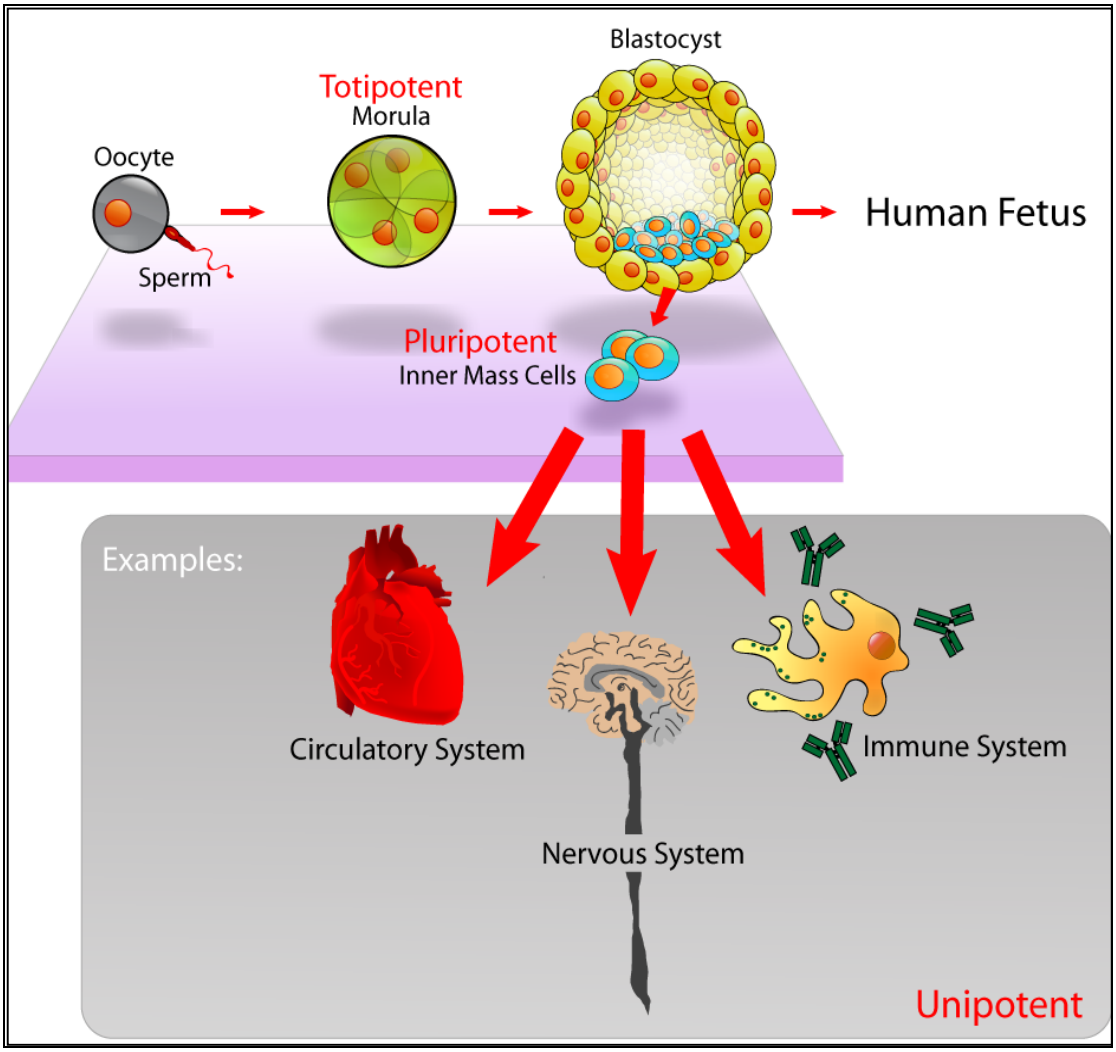


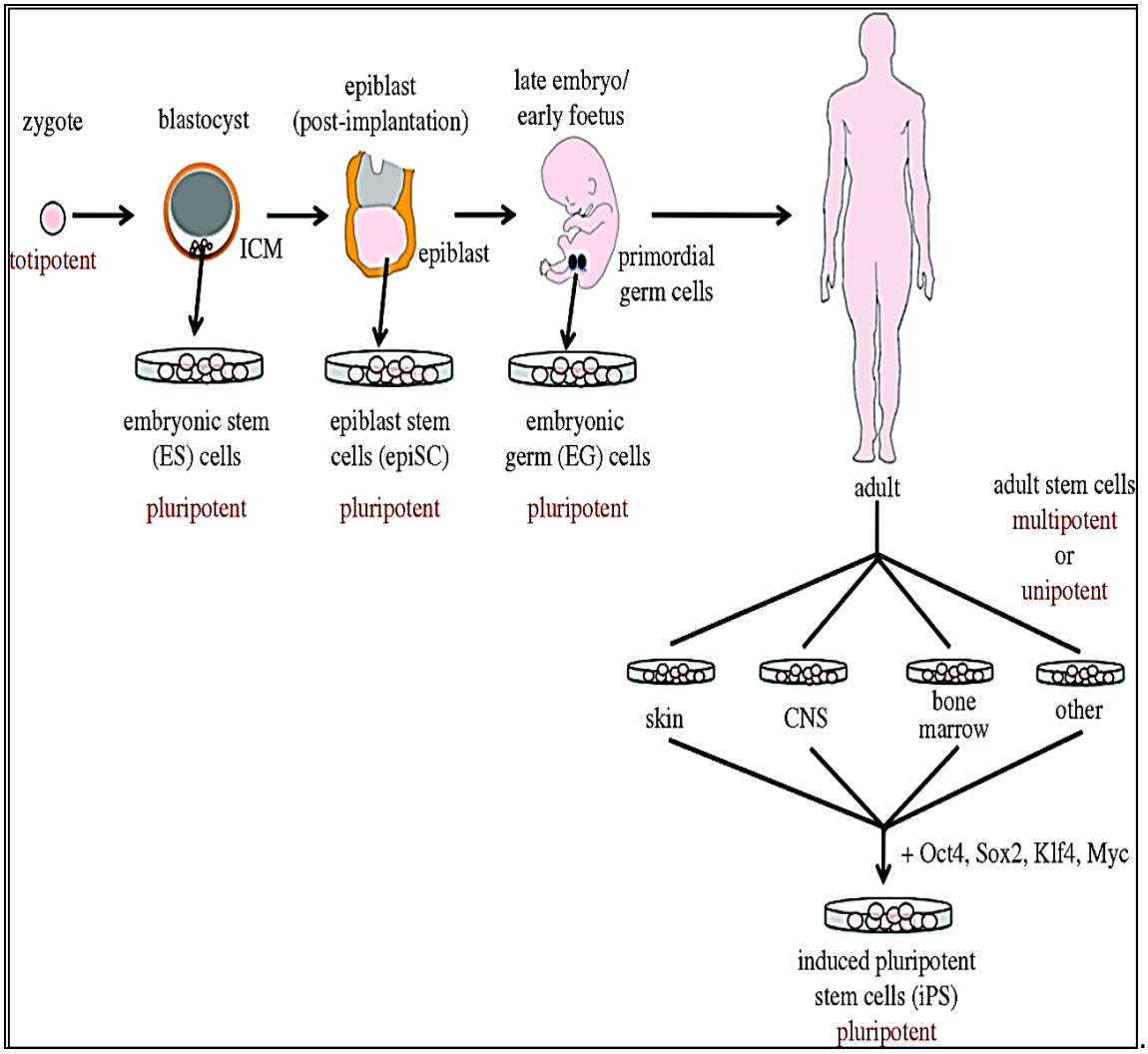
Plum Allergy حساسية للأجاص :

حساسية تحصل عند تناول الأجاص او البرقوق *Prunus domestica* وغيره من الأنواع ، والأجاص احد أفراد العائلة الوردية الثانوية Prunoideae التي تضم الخوخ والمشمش . وتعود الحساسية الى وجود بروتين ناقل للدهون بوزن جزئي 10 كيلو دالتون الذي يعد من المحسسات العامة (انظر محسس عام Panallergen) الذي يوجد في العوائل الأخرى لذلك تتداخل هذه الحساسية مع أغذية كثيرة ، ونظراً لتشابهها مع Profilin لذلك فهي تتداخل مع الحساسية للعديد من الحبوب ، وتكمن خطورة الحساسية في وجود المحسس المذكور المقاوم للهضم بالببسين .

Pluripotent Stem Cells :

خلايا جذعية جنينية تنشأ ككتلة من الخلايا داخل Blastocyst ، ويمكن ان تتخصص الى انواع متعددة من الانسجة في الجسم ما عدا المشيمة التي تنشأ من Totipotent . تتضاعف ذاتيا في الانسجة التي تنشأ فيها ويمكن ان تكون اي نسيج او عضو ، ويمكن ان تعطي 200 نوع من الخلايا من امثلتها Embryonic Stem Cells (ESCs) :

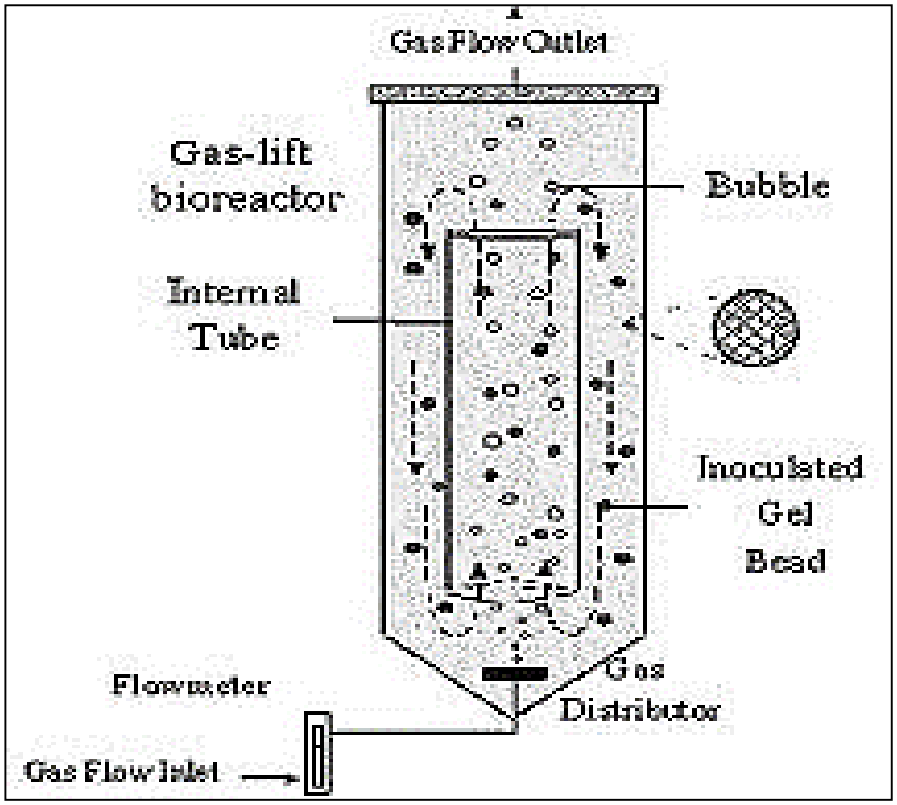

Blastocyst
Totipotent
Morula
Oocyte
Sperm
Human Fetus
Pluripotent
Inner Mass Cells
Examples:
Circulatory System
Nervous System
Immune System
Unipotent



Pneumatic Fermenters المخمرات الغازية :

مخمرات تتم فيها عمليات التقليب والخلط بضخ الغازات ويفضل أن تضخ من الأسفل لمنع ترسب مكونات وسط التخمر وخلايا اللقاح، وتستعمل هذه المخمرات بشكل خاص عند تنمية الخلايا الحيوانية والنباتية التي تكون كبيرة الحجم وحساسة لقوى الاحتكاك والاصطدام.

كما أن هذه المخمرات تستعمل في العمليات الإنتاجية الكبيرة حين تكون عمليات الخلط الآلي مكلفة وتصرف كميات كبيرة من الطاقة لذلك تخلط بضخ الغازات مؤدية إلى خلط مكونات الأوساط ، كما أنها تسمح بفرص أكبر لذوبان الغازات خاصة الأوكجسين حين يكون الضخ من الأسفل وتكون الفقاعات الغازية تحت ضغط عالي وتسير مسافة كبيرة لحين وصولها إلى أعلى الوسط الغذائي وذلك يضمن بقاء الفقاعات الغازية بتماس مع الوسط الغذائي لمدة أطول مما يزيد من الكميات المذابة (انظر Oxygen Transfer Rate).

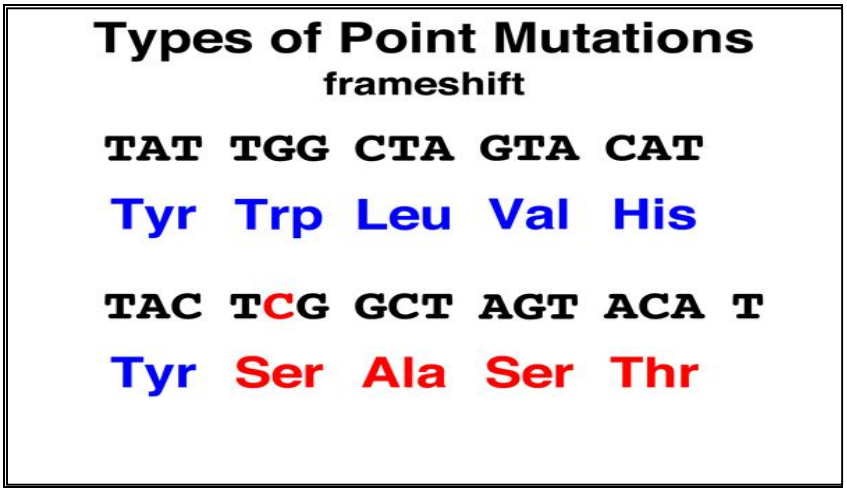


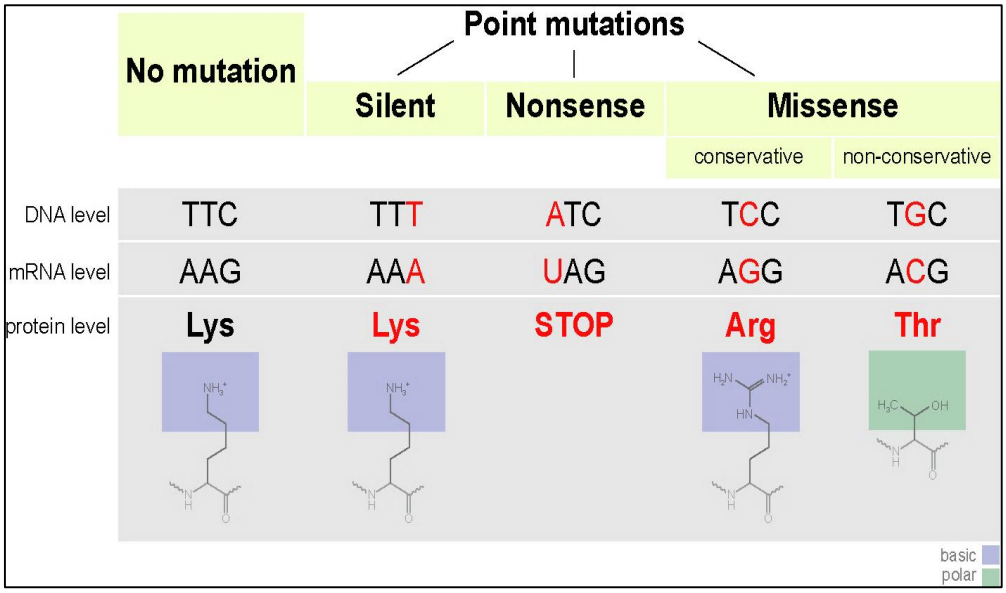
Pneumoallergen محسس الاستنشاق :

المحسس الذي يسبب الحساسية عن طريق الاستنشاق مثل بخار طبخ الأغذية او طحين الحبوب مثل طحين الحنطة وكذلك يشمل هذا النوع من المحسسات حبوب الطلع المسببة للطلاع (انظر طلاع Pollinosis) والتي تتداخل بشكل كبير مع الحساسية الغذائية (انظر حساسية مهنية Occupational Allergy) .

Point Mutation الطفرة النقطية :

طفرة تحدث في قاعدة نتروجينية واحدة او عدد قليل من القواعد من توالي الجين . وقد يكون بتغيير القاعدة او حذف او اضافة قاعدة واحدة ، واذا حدثت في التواليات المشفرة تسمى Frameshift وتقسم الى ثلاث اقسام كما موضح في المخطط التالي ، الطفرة الصامتة عندما يكون تغيير القاعدة النتروجينية يؤدي الى انتاج الحامض الاميني نفسه





: Poisson Zeroes

(انظر Most Probable Number) .

Pokeweed Mitogens مشطرات عشبة عنب الذئب :

مشطرات عشبة الرجيد (PWM) *Phytolacca americana* ، تحفز تكاثر الخلايا اللمفاوية التائية وغيرها حتى تلك التي لا تستجيب للمستضدات وبدون تخصص .

Polarographic Electrodes الكترودات الاستقطاب :

الكترودات خاصة تستعمل لقياس كمية الأوكسجين في الأوساط التخمرية وتستعمل فيها الفضة كقطب موجب ليقارن مع أي قطب مرجعي مصنوع من البلاتين أو الذهب وباستخدام كلوريد البوتاسيوم كمحلول كهربائي وهو المفضل لسرعة استجابته.

Pollen – food Allergy حساسية الغذاء والطلع :

(انظر طلاع Pollinosis) .

Pollinosis طُلاع :

حساسية تسببها حبوب الطلع عند استنشاقها (انظر محسس هوائي Aeroallergen ، محسس الاستنشاق Pneumoallergen) وقد تحتاج الى التعرض لمدة طويلة لحبوب الطلع لظهورها ، وهي قد تتداخل مع الحساسية الغذائية بنسبة 70%. ومن النباتات التي تسبب حبوب طلعها الحساسية هو نبات البتولا التي تعد أكثر المحسسات المهمة عالمياً حيث تتداخل مع الحساسية للعديد من الأغذية . تكثر زراعة هذه الأشجار في شمال العراق وتسمى شجرة التامول

ومن الأغذية التي يسبب طلعها أيضاً الحساسية هي البندق وحبق الراعي والكرفس وجوز الصنوبر . اما من الناحية الوراثية فان MHC Class II هي المسئولة عن تفاعلات الحساسية للمحسسات الهوائية والمنطقة HLA – DR7 هي المسئولة عن تحضير محسسات حبوب الطلع ولذلك يظن بان الطلاع له علاقة بالاستعداد الوراثي أكثر مما هو استجابة للمحسسات .

ويتداخل الطلاع مع الحساسية الغذائية بسبب وجود تشابه بين محسسات الطلاع مع المحسسات الغذائية مثل تشابه محسس الكرفس Api G L مع Bet V I في طلع البتولا (انظر حساسية للكرفس Celery Allergy) وكذلك محسس التفاح Mal D L الذي يتداخل او يتفاعل مع IgE الخاص بمحسس البتولا Bet V I . وفي بعض الأحيان تحدث حساسية للمادة الغذائية مع حبوب طلعها كما في الحساسية لجوز الصنوبر (انظر حساسية لجوز الصنوبر Pine Nut Allergy) وكذلك الحال مع بعض الحبوب . ويتداخل الطلاع مع أغذية أخرى مثل حساسية الثوم والفواكه الجافة (انظر حساسية للثوم Garlic Allergy ، حساسية للثمار الجافة Dried Fruits Hypersensitivity) وكذلك يتداخل مع الحساسية للخيار، الشمام والبطيخ ، كما انها تتداخل مع الحساسية للّبن النباتي (انظر حساسية للّبن النباتي Latex Allergy) وقد أمكن تحضير محسسات الطلاع بالتقنيات الحديثة مثل استعمال PCR لتضخيم المواد الوراثية ثم التعبير عنها في مضايف ملائمة مثل بكتريا *Escherichia coli* وخميرة *Pichia pastoris* مثل rBet V I الخاصة بنبات البتولا لاستخدامها كوسائل في دراسة الحساسية الغذائية .

والحساسية في الطلاع من النوع الأول وتكون آنية ، من أعراضها الربو وحمى القش Hay Fever وعند تلامسه مع الجلد فأنه يسبب الشرى ، وبعض الأحيان تحدث وذمة وعائية فصلية عند انتشار حبوب الطلع في الجو، ومن أعراضها الأخرى التهاب الأذن والعين وبعض الأحيان الحمى . ويكون للطلاع تأثير غير مباشر في حالة عدم تحمل الغذاء إذ ان الحساسية تسبب زيادة نضوحية الأمعاء مما يؤدي الى مرور جزيئات الغذاء الكبيرة وإثارة تفاعلات حساسية واضطرابات أخرى .

Pollution Cleanup تنظيف الملوثات :

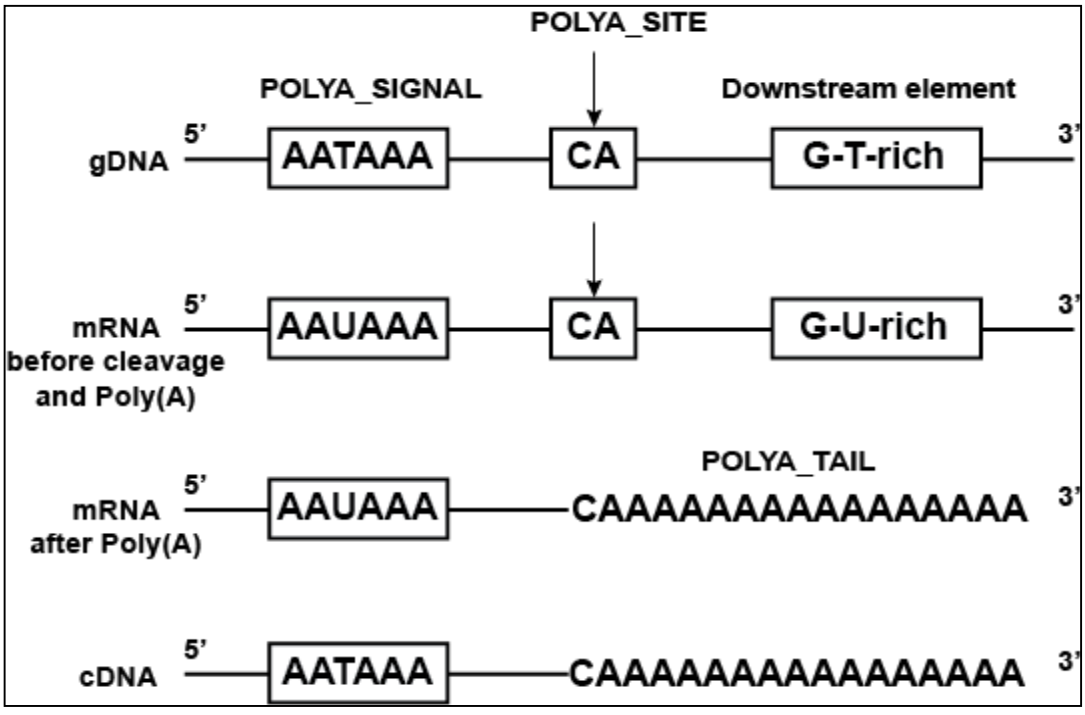
إزالة الملوثات مثل البترول وكوارثه من البيئة أو إزالة سميته من الترب وكذلك تُعنى بإزالة ملوثات الفضلات البشرية والصناعية بالاعتماد على فعاليات الأحياء المجهرية.

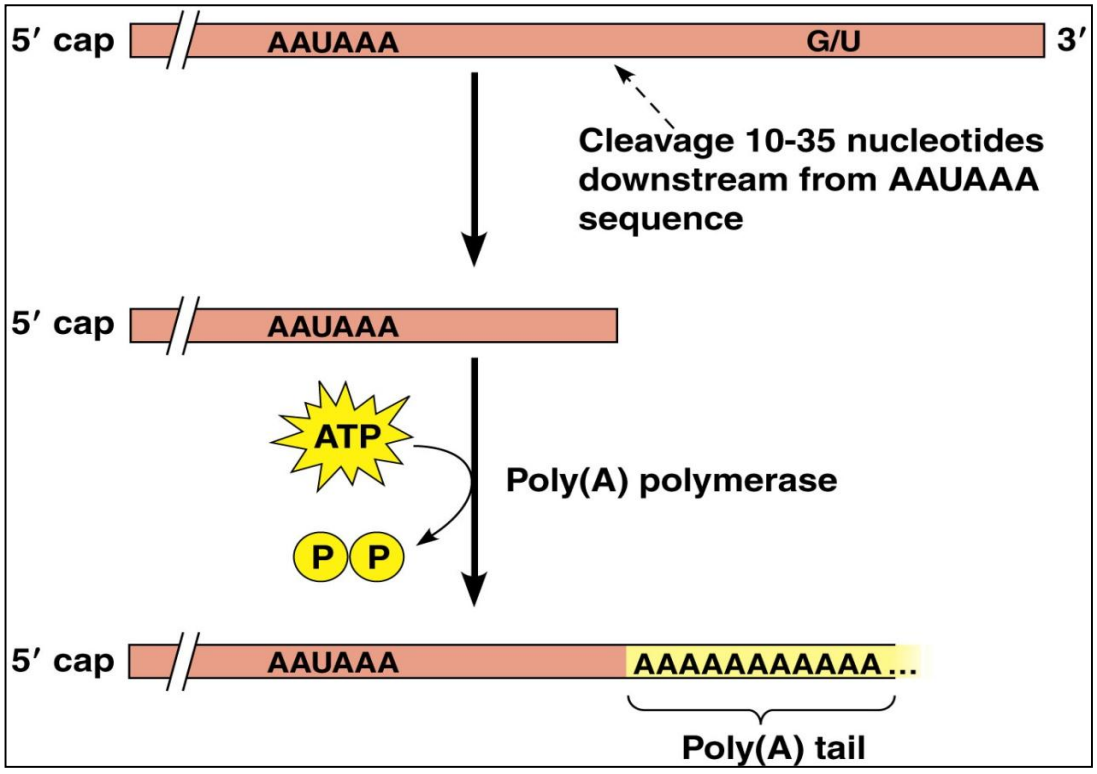
Pollution Control السيطرة على الملوثات :

عمليات سيطرة تروم إزالة المعادن الثقيلة والسامة من مياه التعدين خوفاً من تسربها إلى البيئة، كما أنها تهتم باستعمال الأنزيمات في عمليات نزع اللب من النباتات عند تصنيع الورق والابتعاد عن استعمال الكلور وغيره من المواد لغرض منع التلوث والسيطرة عليه.

Poly A :

امتداد طويل من حوالي 10-250 قاعدة ادنين تضاف الى ذيل او النهاية '3 لجزيئة Per-mRNA بعملية Polyadenylationالتي تتم بمساعدة Polyadenylate Polymerase (EC 2.7.7.19) ، وتكون في الخلايا حقيقية النواة مهمة لانهاء الانتساخ وتصدير mRNA من النواة الى السايتوبلازم وكذلك مهمة في عملية الترجمة وتساهم في حماية mRNA من الانزيمات الهاضمة للحوامض النووية ، وتضاف قواعد الادنين عند الاشارة AAUAAA كما في الشكل :



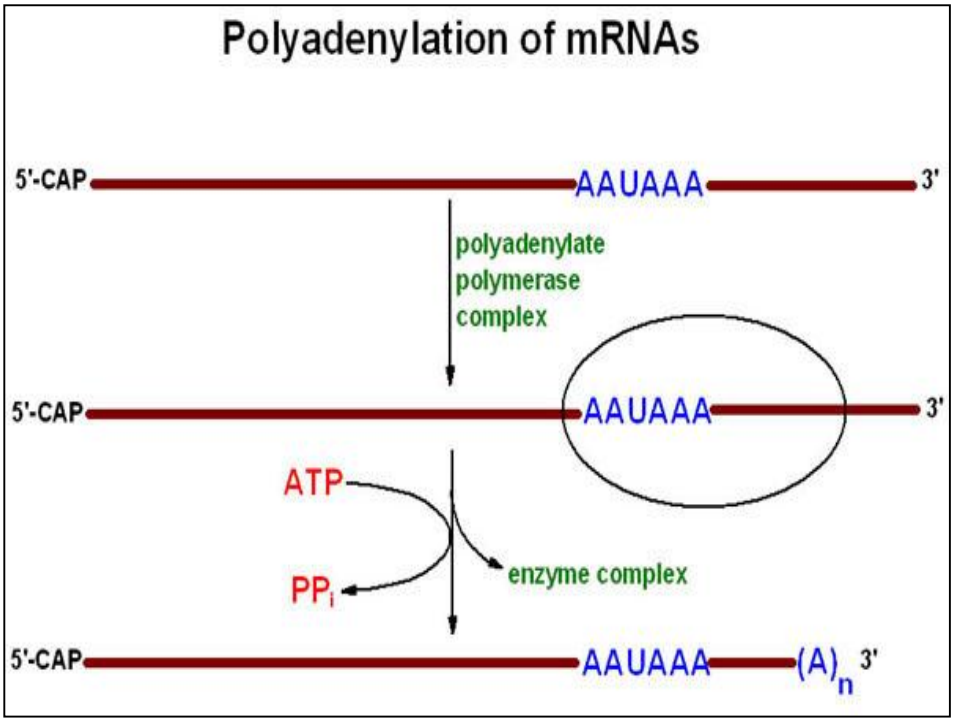


Poly Breeding التربية المتكررة :

طريقة لإعادة زرع بعض السلالات وانتخاب الأفضل منها وإعادة زراعة السلالات المنتخبة مرة ثانية وتكرار العملية لحين الحصول على سلالات منتجة أملاً في أن يحصل تبادل وراثي في السلالات المعاد زرعها وهي أحد الطرق المستعملة لتحسين السلالات الإنتاجية كما تستعمل في تحسين وإنتخاب الخمائر المنتجة للكحول الاثيلي ، وتطبق الحالة مع النباتات لاختيار الافضل .

Polyadenylation :

احد اهم التحويرات التي تتم على جزيئات RNA بعد انتساخها ونضجها اذ يضاف توالي من الادنين Poly A الى طرف الجزيئة ، احد اهم مهامه المحافظة على الجزيئات من الانزيمات القاطعة (انظر Poly A) .



Polyamines الأمينات المكوثرة :

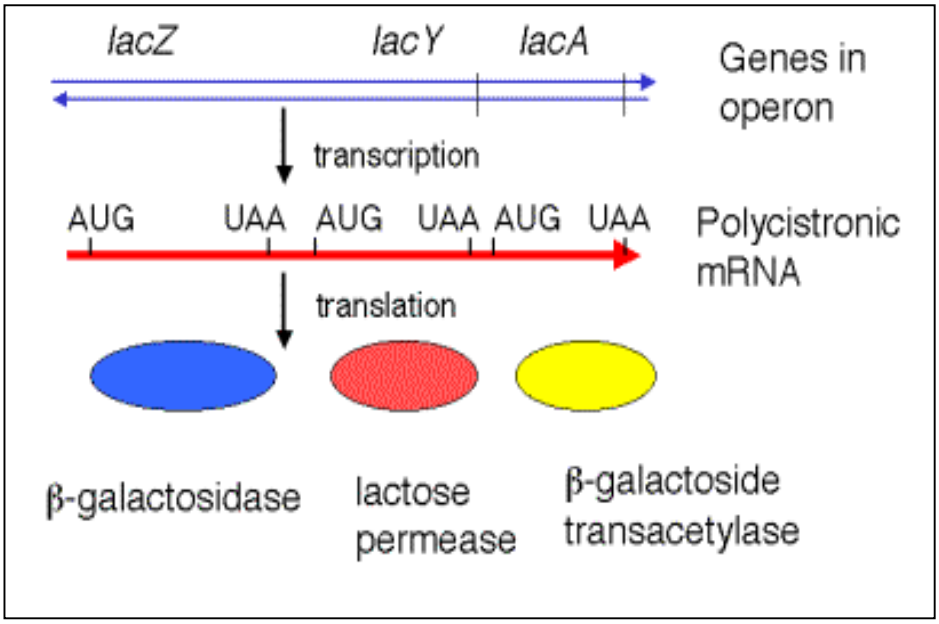
مركبات تكونها الخلايا مثل الخمائر كعوامل نمو وتلعب دوراً مهماً مثل Putrescins، Spermidine، Spermine لحماية الخلايا تحت اجهادات ارتفاع درجات الحرارة وتساعد الخلايا في معالجة ارتفاع تراكيز الأيونات الموجبة ، وتحافظ أيضاً على سلامة الأغشية الخلوية أثناء الاجهادات المختلفة التي تتعرض لها الخلايا، بالإضافة إلى أنها تلعب دوراً أساسياً في فسلجة فعالية الخمائر مثل عمليات تكوين السبورات، والتشكيل الثنائي كما أنها تتبادل مع أيونات المغنيسيوم والتعبير عن بعض الجينات.

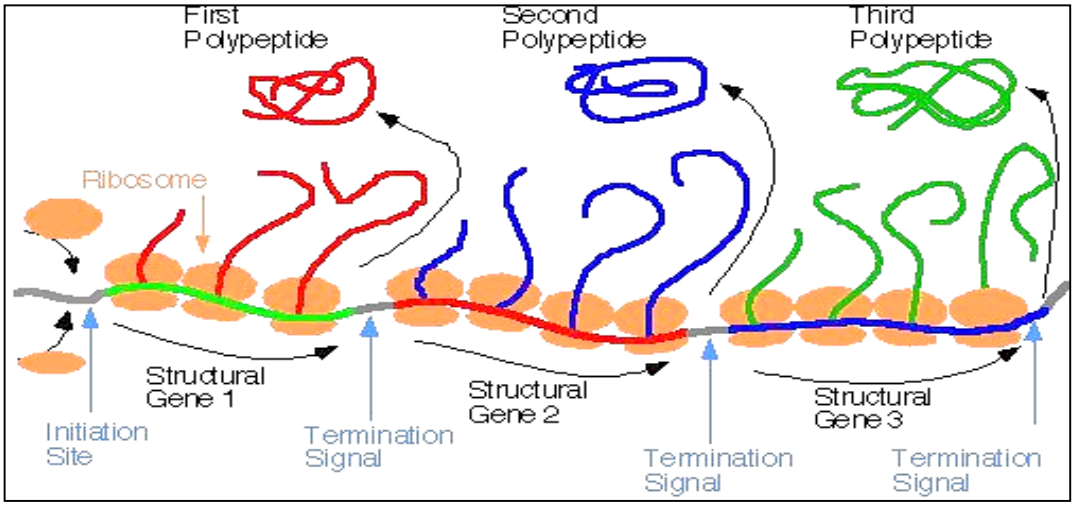
Polycationic Antibiotics :

مضادات تكون الشحنة الصافية شحنة موجبة مثل Polymyxins ومجموعة Aminoglycosides التي تجعل الخلايا ناضحة للجزئيات بعد ان تقحم في الاغشية الخلوية .

Polycistronic mRNA :

جزيئة mRNA تشفر لاكثر من ببتيد مختلف عادة موجودة في البكتريا أي تحوي على المعلومات لاكثر من Cistron وعادة تكون البروتينات الناتجة تعود لمسار ايضي واحد .

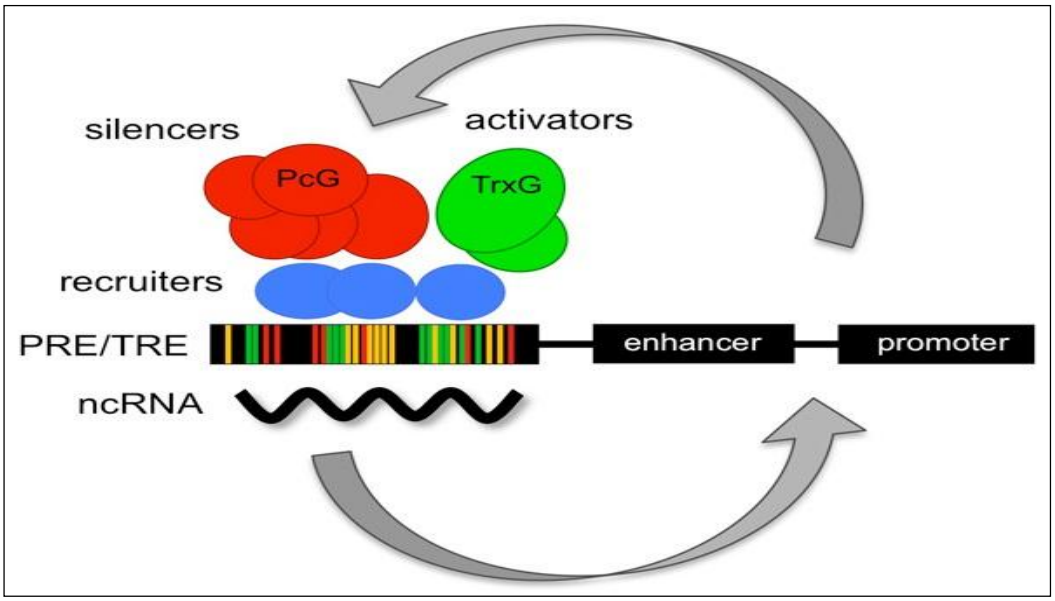




:Polycomb Proteins

مجموعة او عائلة من البروتينات غير الهستونية المشاركة في الوراثة اللاجينية تعمل على تحوير التعبير الجيني عن طريق التغيرات التي تحدثها في الكروماتين ، اكتشفت بداية في ذبابة الفاكهة . تعمل البروتينات في مجال الوراثة اللاجينية لاسكات الجينات وتعمل بشكل معاكس لعمل مجموعة Trithorax Group (TrxG).

وتعد من الأنظمة البديلة المشاركة في الذاكرة اللاجينية التي تنظم التعبير والتأثير في تركيب الكروماتين بالتعاون مع بروتينات TrxC وذلك بأحداث تغيرات في ذيول الهستونات قابلة للتوارث وتتكون PcG من أقسام مكونة بدورها من عدة بروتينات



: Polydipsia

عطش غير طبيعي يؤدي الى تناول السوائل ، ويكون صفة لبعض الامراض مثل داء السكري بكافة انواعه ، وقد تكون اسبابه واصوله نفسية (انظرType I Diabetes) .

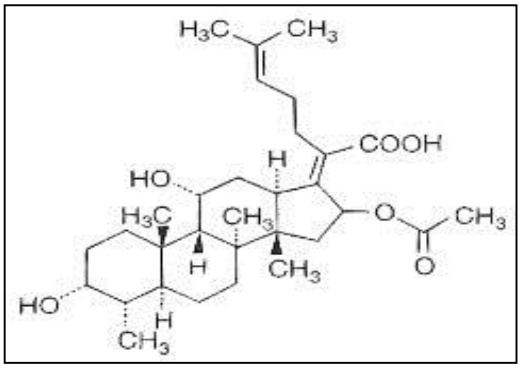
: Polyenes

مجموعة من المضادات الحيوية يصل عددها أكثر من 90 مضاد مؤثرة في الفطريات والخمائر ولا تؤثر في البكتريا وذلك لأنها تؤثر في السيترولات في الأغشية والتي لا توجد في أغشية الخلايا بدائية النواة ، وتنتج من انواع من *Streptomyces* وآلية عملها تتضمن إحداث تغيرات في السيترولات في الأغشية مؤدية إلى جعلها ناضحة وبما أنها تعمل على أغشية الخلايا الحقيقية النواة لذلك تكون سامة للحيوانات ولا تستعمل في العلاج ، ومن جهة أخرى فإنها حساسة للضوء لذلك يستبعد استعمالها في النباتات.

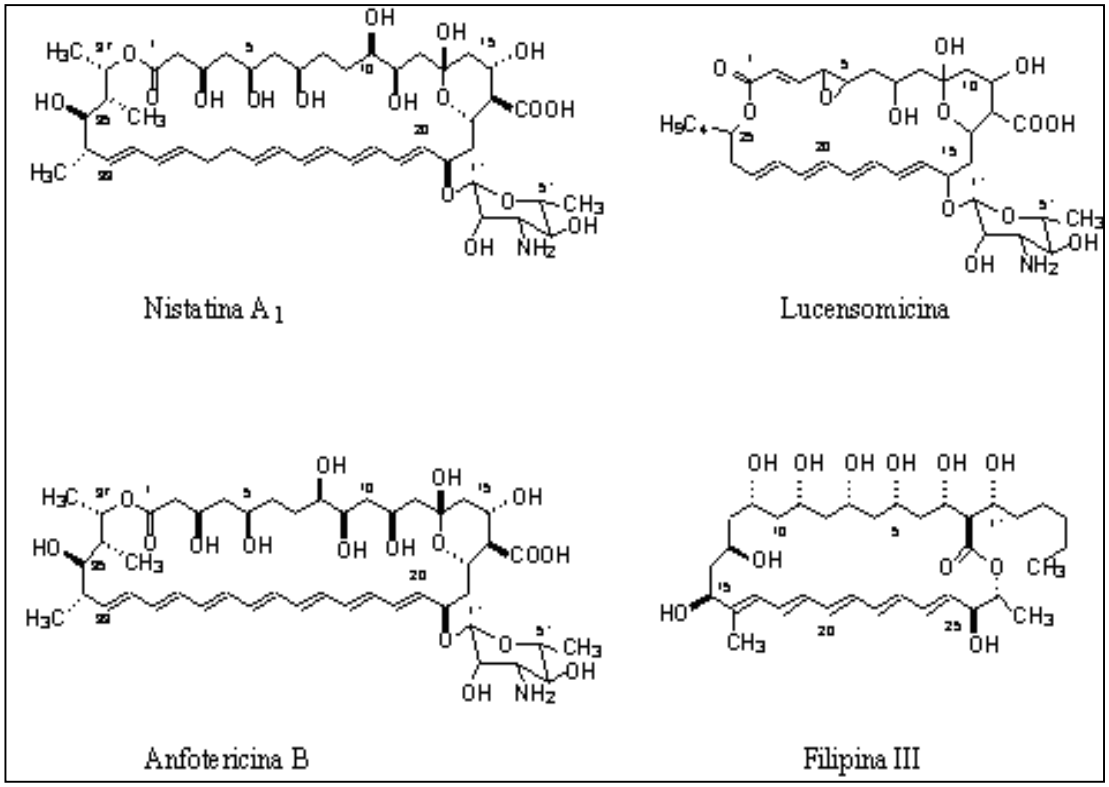
وتنتج على نطاق تجاري باستعمال المزارع المستمرة بإضافة الكلوكوز كأفضل مصدر كاربوني بشكل متدرج لتلافي تأثيره الكبحي ويلاحظ ازدياد عمليات الإنتاج عند إضافة بعض المواد العضوية مثل الخلات، البروبيونات وغيرها، وأفضل مصادر النتروجين هي المصادر المعقدة ذات الأصل النباتي مثل ببتون الصويا، ويمكن أن تفصل عمليات الإنتاج المستمرة إلى مرحلتين رئيسة ، الأولى لبناء الكتلة الحيوية والثانية عملية إنتاجية تقلل فيها نسبة التهوية بنسبة 40% لتسمح بتخليق المضاد.

والمضادات الناتجة تكون غير ذائبة تترسب على سطوح الخلايا أو على شكل بلورات في الوسط الغذائي ويمكن استخلاصها باستعمال المذيبات الملائمة.

ومن أهم هذه المضادات المسوقة تجارياً هو Fusidic Acid الذي يستعمل في علاج العنقوديات التي أصبحت مقاومة للمضادات المستعملة ويؤثر في عمليات تخليق البروتينات، ويوضح الشكل الآتي تركيب حامض الفيوسيديك :



والشكل التالي يوضح بعض هذه المضادات :



: Polyenization

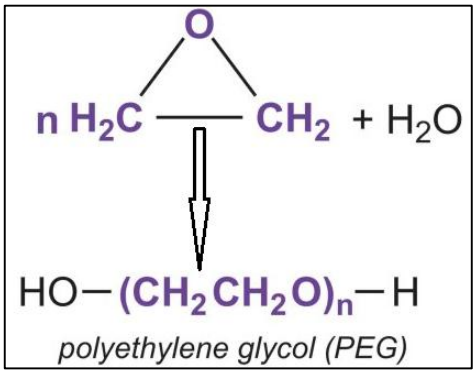
(انظر Endomitosis) .

: Polyethylene Glycol

مجموعة من الراتنجات المكوثرة عديمة اللون سائلة او تكون بشكل مواد صلبة اعتمادا على الوزن الجزيئي والمركب متعدد الايثر Polyether له الصيغة الكيماوية $C_{2n}H_{4n}+2O_{n+1}$ ، (n اكثر من ثلاثة) وله وزن جزيئي n44.05+18.02 ويسمى Polyethylene Oxide (PEO) او Polyoxyethylene (POE) .

يحضر من تداخل Ethylene Oxide مع الماء و Ethylene Glycol او Ethylene Glycol Oligomers، ويتم التفاعل بوجود مساعدات حامضية او قاعدية.

له استعمالات متعددة منها طبية او كيماوية او تجارية او حيوية . يتم تحضيره من تكثيف Ethylene Glycol او Ethylene Oxide مع الماء



Polyfructose مكوثر الفركتوز :

(انظر Fructo-Oligosaccharides) .

: Polygenic Characters

(انظرMultigenic Character) .

: Polygenic Diseases

الامراض الناتجة من اضطراب اكثر من جين ولا تستورث كصفة بسيطة مثل ارتفاع ضغط الدم وامراض القلب التاجية والسكري وغيرها .

: Polyglutamine Diseases

امراض عدة ناتجة من اضطراب تكرار النيوكلوتيدات الثلاثية خاصة المشفرة لحامض الكلوتاميك وتكون تاثيراتها مختلفة ، وتختلف باختلاف الجين المعني ومنها الموضحة في الجدول الاتي :

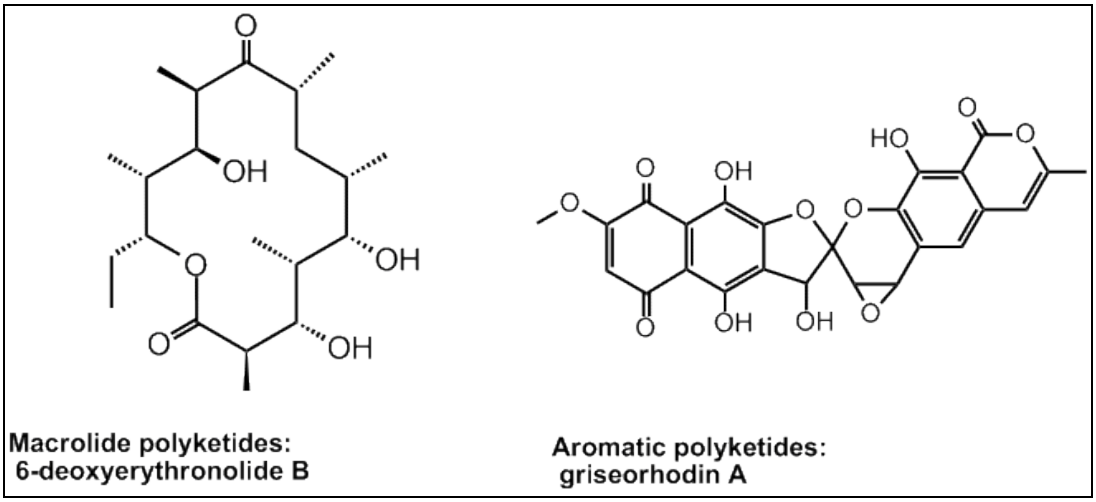
Disease	Gene	Locus	Protein	CAG repeat size	
				Normal	Disease
Spinobulbar muscular atrophy (Kennedy disease)	*AR*	Xq13–21	Androgen receptor (AR)	9–36	38–62
Huntington's disease	*HD*	4p16.3	Huntingtin	6–35	36–121
Dentatorubral-pallidoluysian atrophy (Haw–River syndrome)	*DRPLA*	12p13.31	Atrophin-1	6–35	49–88
Spinocerebellar ataxia type 1	*SCA1*	6p23	Ataxin-1	6–44	39–82
Spinocerebellar ataxia type 2	*SCA2*	12q24.1	Ataxin-2	15–31	36–63
Spinocerebellar ataxia	*SCA3*	14q32.1	Ataxin-3	12–40	55–84

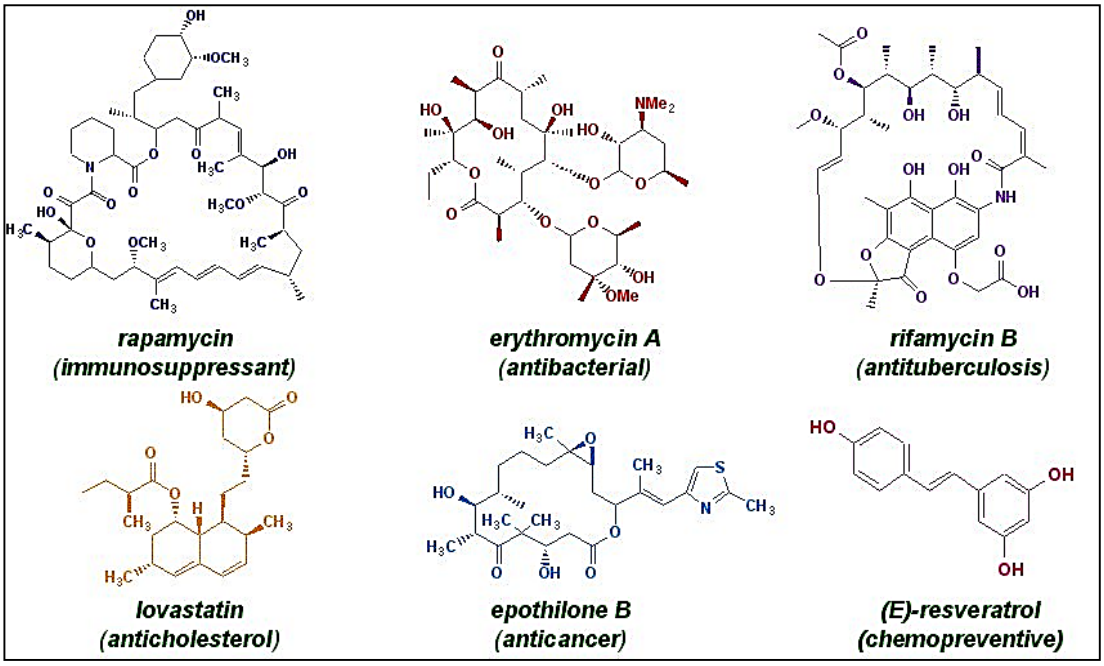
type 3 (Machado–Joseph disease)	(*MJD1*)				
Spinocerebellar ataxia type 6	*SCA6*	19p13	α_{1A}-voltage-dependent calcium channel subunit	4–18	21–33
Spinocerebellar ataxia type 7	*SCA7*	13p12–13	Ataxin-7	4–35	37–306

(انظر Trinucleotide Repeats Disorders) .

Polyketides :

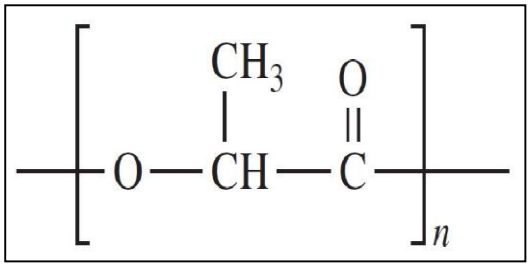
مجموعة من مواد الايض الثانوي مثل المضادات الحيوية التي تفرز من قبل البكتريا والفطريات و Streptomycetes وتتمثل بمجموعتين الأولى Macrolides مثل الارثرومايسين وRapamycin (Sirolimus) والمجموعة الحلقية مثل التتراسايكلين.





: Polylactides

مكوثرات مقاومة للحرارة تستعمل في تحضير الرقائق البلاستيكية.



انواع من البلاستيك الحراري يسمى ايضا Polylactic Acid ، قابل للتحلل الحيوي ، يشتق من المصادر المتجددة مثل نشا الذرة او قصب السكر Sugarcane . له الصيغة $(C_3H_4O_2)n$ وهو Hydrophobic Hydroxy Acid Polymer والجزيئات كارهة للماء ، يتكون بشكل حبيبات ، يتوفر تجاريا ولها استعمالات كثيرة مثلا في صناعة خيوط الجراحة

ومن اهم مشاكل تسويق المكوثرت او اللدائن الحيوية هو ارتفاع كلفة الإنتاج خاصة من ناحية المواد الأولية التي تصل نسبتها الى 40 – 50 % من الكلفة الإجمالية للإنتاج ، وكلفة انتاج PHB من البكتريا *Alcaligenes eutrophus* تصل الى 18 ضعف إنتاج Polypropylene الصناعي . لذا يتوقع ان تكون العمليات الإنتاجية باستعمال الهندسة الوراثية مخفضة للكلفة الى حد الربع والتي تكون مقاربة لكلفة انتاج اللدائن الاخرى القابلة للتحلل الحيوي مثل Polylactides ، وقد تم نقل الجينات المسئولة الى بكتريا *Escherichia coli* وذلك لان الاخيرة توفر ميزات افضل منها :

- إمكانية استعمال مصادر كثيرة من الكاربون للانتاج مثل اللاكتوز والزايلوز والسكروز وغيرها ويزيد من إمكانية استعمال مواد أولية رخيصة مثل الشرش والمولاس والمخلفات الزراعية .

- سرعة الإنتاج لان وقت الجيل للبكتريا قصير .
- تكون عمليات الاستخلاص من الخلايا المهندسة وراثيا أسهل في التنقية واقل كلفة من عمليات الاستخلاص عند استعمال *A. eutrophus* وذلك لان خلايا *E. coli* المهندسة تصبح هشة نتيجة لتجمع المكوثرت داخلها .
- يمكن التحكم بالوزن الجزيئي للمكوثرات المنتجة في *E. coli* وذلك بالتحكم والسيطرة على الإنزيم PHA *Synthase* الذي يزداد بازدياد فعالية الإنزيم . ومعدل الوزن الجزيئي للبلاستيك المنتج في *E. coli* المهندسة وراثيا هو بحدود 4×10^3 كيلو دالتون في حين ان الوزن الجزيئي للمكوثر المنتج في *A. eutrophus* يتراوح بين $6 \times 10^2 - 1.2 \times 10^3$.
- المكوثرات المنتجة في *E. coli* لا تتفكك نظرا لعدم وجود إنزيم PHA Depolymerase الموجود في *A. eutrophus* باعتبار ان المكوثرات تمثل خزين للكاربون في البكتريا لذا تفكك بالانزيم المذكور والنقاط الموضحة تشير الى التأثير في مواصفات المكوثر الناتج وعمليات معالجته وتصنيعه لذلك فان الهندسة الوراثية تمكن من السيطرة على المواصفات المطلوبة .

والمحاولات جارية لهندسة أحياء اخرى مثل النباتات لان الكلفة ستكون اقل بكثير وبدأت محاولات إنتاجه في النبات الزيتي السلجم Rapeseed .

تفاعل الكوثرة (PCR) Polymerase Chain Reaction :

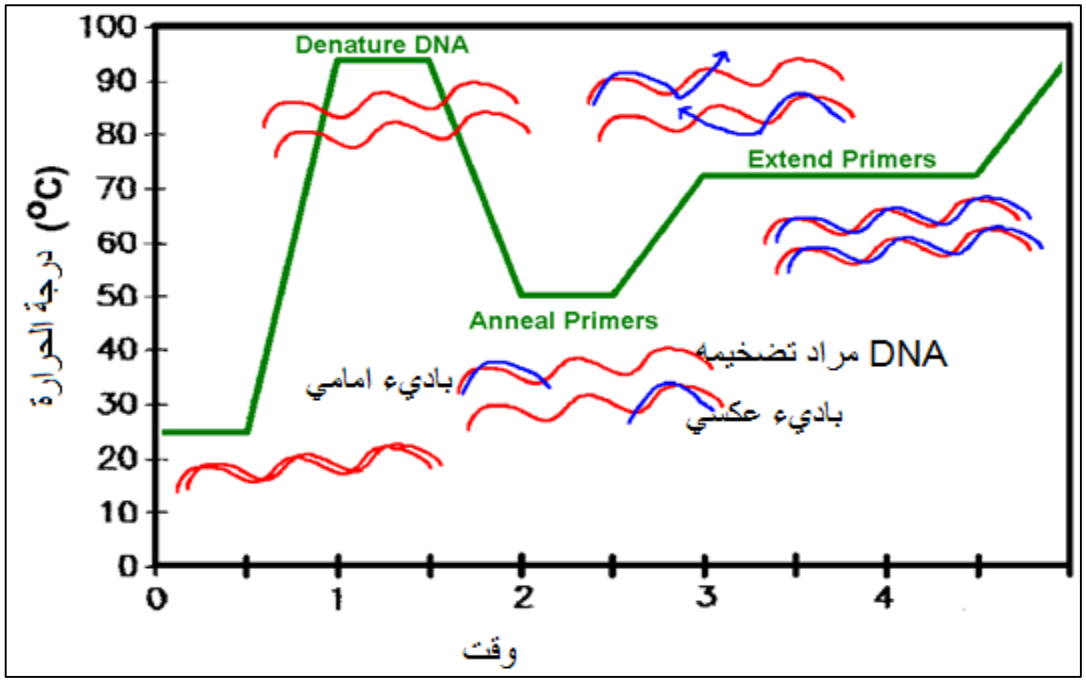
تفاعلات كوثرة وتجميع تجرى لغرض انتساخ قطع DNA وقد صمم جهاز سمي باسم التفاعل لأداء هذه المهامة وهي الحصول على نسخ عديدة من قطع محددة من DNA.

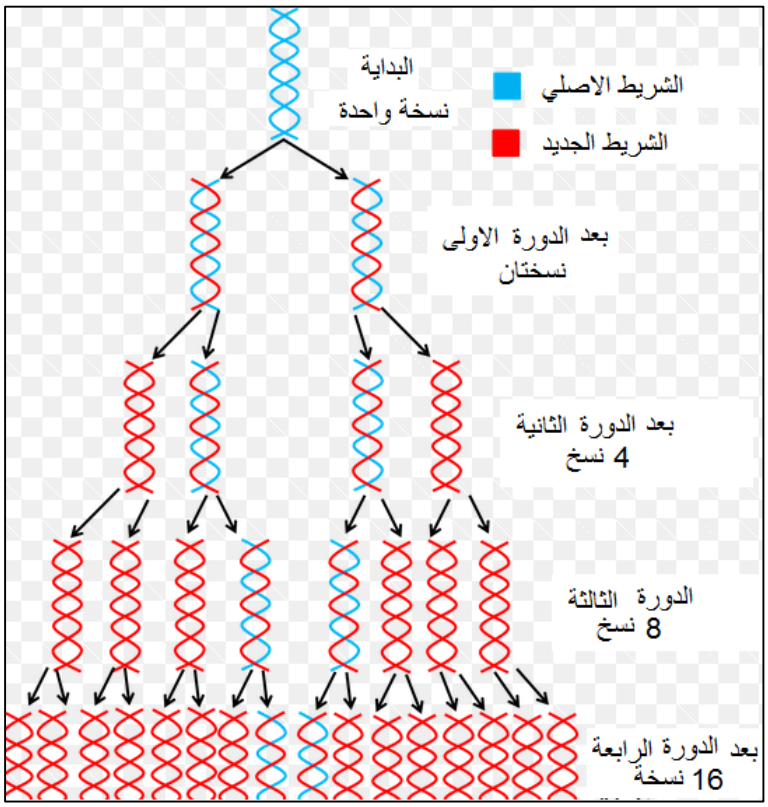
وباستعمال جهاز PCR يتم إنتاج عدد كبير من نسخ DNA بالاعتماد على قاعدة ازدواج القواعد النتروجينية لأشرطة DNA الذي يؤدي إلى تكوين جزيئة متكاملة من DNA ويتضمن عمل الجهاز ثلاث خطوات رئيسة :

الأولى : مسخ جزيئات DNA القالب برفع درجة الحرارة إلى 95 - 98°م بحيث تفصل الأشرطة المزدوجة إلى أشرطة مفردة.

الثانية : تضاف قطع من توالي القواعد المزدوجة (بدرجة حرارة 60°م) على طرفي قطع DNA المفردة (لكل شريط قطعة) ، تسمى البواديء Primers .

الثالثة : يتم استطالة القطع الأولية المضافة (Primers) وتتم بدرجة حرارة حوالي 75°م باستعمال DNA Polymerase (المستخلص من البكتريا المحبة للحرارة العالية *Pyrococcus furiosus* و *Thermococcus litoralis* او Taq المستخلص من *Thermus aquaticus* والملائمة لهذه المهمة، ويعمل الأنزيم بوجود خليط من النيوكلوتيدات الثايمين والسايتوزين والادنين والكوانين مؤدياً إلى تكون أشرطة مزدوجة جديدة من DNA التي تكون فيها القواعد متكاملة فيما بينها ويشمل العمل حدوث دورات للتخليق (25 – 30) دورة مما يؤدي إلى تضخيم جزيئة DNA التي يمكن أن تستعمل فيما بعد لأغراض متعددة وأساسيات عمل الجهاز موضحة في الشكل الآتي :





واجريت العديد من التطورات على الجهاز منذ سنة 1987 وتسويقه 1988 وقد وسعت التطورات في الآليات التي يمكن أن يستعمل بها ولها طبقت نتائج التفاعل في المجال القضائي وذلك بتحليل قطع DNA التي يمكن أن تترك حتى من بصمات الأصابع.

Polymers المكوثرات :

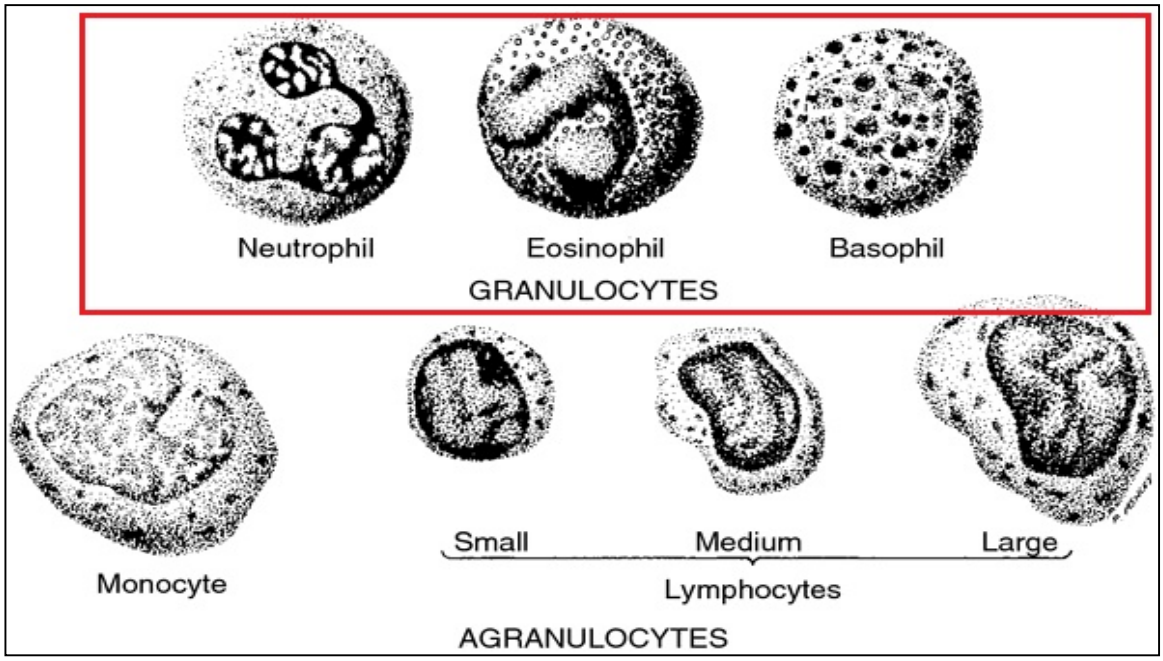
مكوثرات مكونة من تكرار وحدات أساسية وتكون عادة بشكل سلاسل مستقيمة، وقد تكون مكررات لوحدات متشابهة كما في جزيئات النشا التي هي مكررات للكلوكوز، أو تكون مكررات لوحدات غير متشابهة كما في البروتينات التي هي مكررات لحوامض أمينية مختلفة.

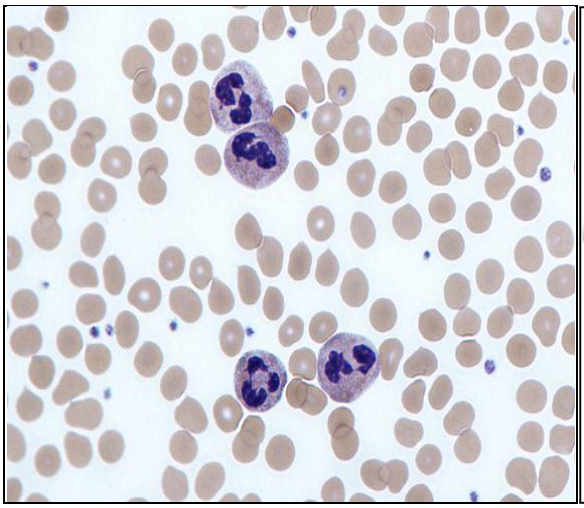
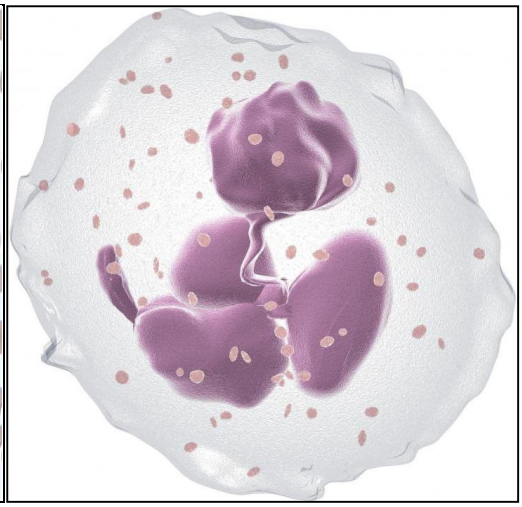
Polymorphic Changes التغيرات المظهرية :

قابلية الخلايا على تغير الشكل الخارجي لها أو بعض تراكيبها استجابة للظروف المحيطة فمثلاً خميرة *Saccharomyces cerevisiae* تغير شكلها الخارجي استجابة للظروف الغذائية كما يظهر في الخلايا التي توجد على اطراف المستعمرات النامية على الأوساط الغذائية . وكذلك التغيرات في خميرة *Candida albicans* من شكل الخميرة Y- Shape الى الشكل الخيطي الفطري الذي يبدأ بتكوين انبوب التجرثم Germ Tube عند تغير الظروف البيئية .

Polymorphonuclear Cells :

خلايا تمثل جزءا من الجهاز المناعي وهي خلايا الدم البيض وتشكل حوالي 70 % منها ، تمتاز بوجود اختلاف في اشكال انويتها وتكون عادة بثلاث فصوص وحاوية على الحبيبات ، وتشمل Eosinophiles , Bassophiles والعدلات Neutrophiles وتسمى ايضا Granulocytes , Granular Lymphocytes . تساعد في مواجهة الاصابات ، تنشأ في نخاع العظام وتمر بمراحل مثل Myelocyte و Metamyelocyte ثم تصبح خلايا دم بيض



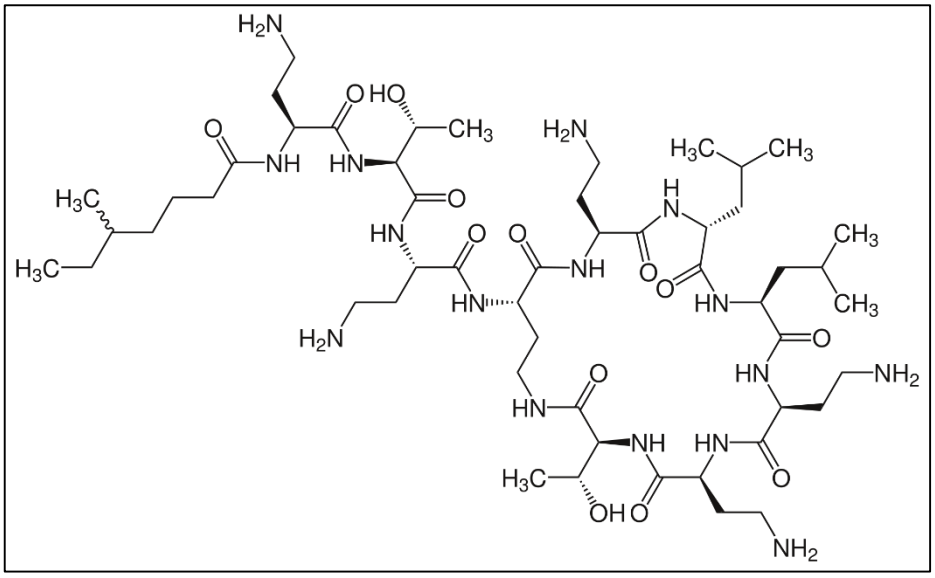
: Polymyxins

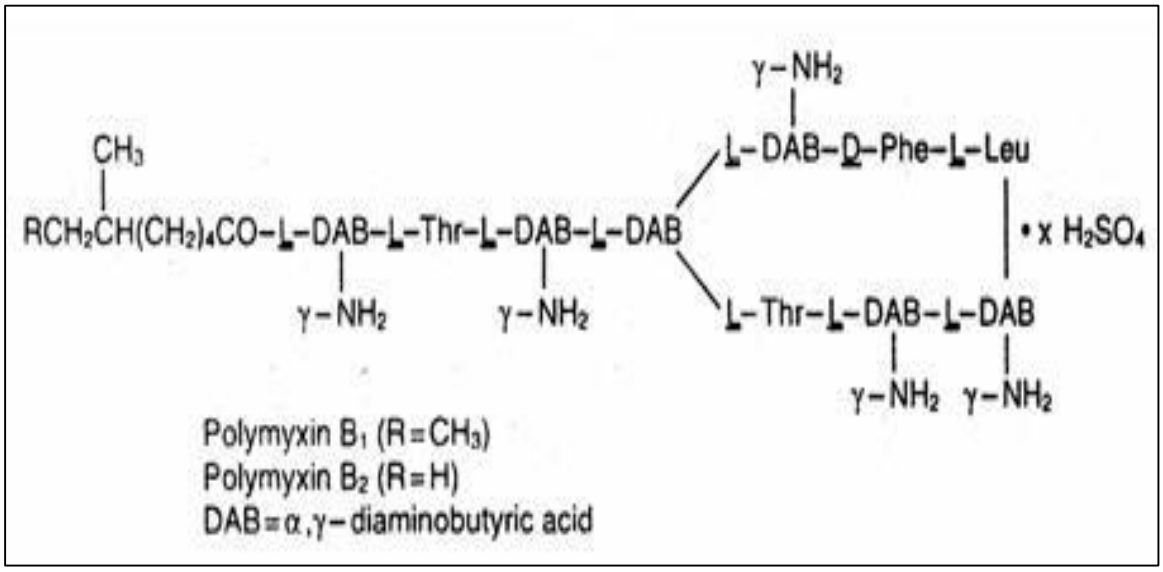
مجموعة من المضادات الحيوية الببتيدية الحلقية الموجبة تنتج من البكتريا *Bacillus polymyxa* توجد منها انواع من A الى E .

لها صفات قاعدية مع ذيل طويل كاره للماء الذي يكون اساسي في فعاليتها في تخريب الاغشية الخلوية اذ يعمل كمشتت او Detergent –Like ، البعض منها محب للماء ، تكون فعالة تجاه البكتريا السالبة لصبغة كرام بشكل رئيس . تاثيرها يشبه تاثير المنظفات والمشتتات عند رقم هيدروجيني فسلجي .

آلية عملها تكون بالارتباط الى الغشاء الخارجي للبكتريا عند الجزيئات المشحونة شحنة سالبة في طبقة LPS التي تكون جاذبة للمواد المشحونة بشحنة موجبة وهي مجاميع الامينو في الببتيدات الحلقية مما يؤدي الى زعزعة الغشاء الخارجي وكذلك الغشاء الخلوي الداخلي وبالتالي نضوح المواد الخلوية وتكوين الثقوب فيها. ازالة الطرف الكاره للماء يساعد المركب على الارتباط الى LPS ولكن لا يقتل الخلايا ، وانما يؤدي الى زيادة نضوحية الاغشية لمضادات اخرى .

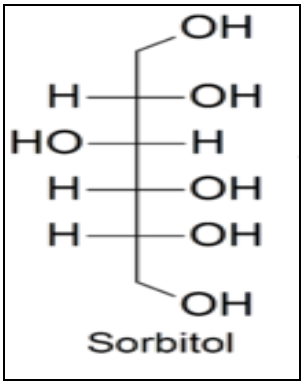
تاثيراتها الجانبية لها سمية عصبية Neurotoxic ، وتعمل نخر في القنوات الكلوية Nephrotoxic ، المضادات لا تمتص في الامعاء لذا تعطى في الوريد وتستطيع بعض البكتريا مقاومتها وذلك باحداث تغيرات في LPS التي لا يمكن للمضادات الارتباط اليها ، يمكن ان ترتبط الى السموم وتعطلها . ونظرا لقلة انتقائيتها لذلك يمكن ان تكون سامة .





Polyol الكحولات المكوثرة :

الكحولات المكوثرة Polyhydric Alcohol وهي أي مركب يحوي على أكثر من مجموعة كحول ويستعمل المصطلح بشكل خاص للكحولات السكرية خاصة تلك المهمة في الأنظمة الحيوية مثل الكليسرول، الريبتول والسوربيتول وبعضها يعمل كـ Osmolytes في الكلى أو مركبات مضادة للأندماج .



Polyphagia الشعور بالجوع :

(انظرType I Diabetes) .

Polypharmacy :

حالة استعمال اكثر من دواء في الوقت نفسه ، وهذا يمكن ان يؤدي الى تاثيرات سلبي (انظر Pharmacovigilance) ، نظرا لتداخل الادوية مع بعضها في اغلب الاحيان . ولكن لا يخلو الوضع من امكانية تآزر بعض الادوية ، وعندها يجب ان تكون هناك دراسات مسبقة للاستعمال .

Polyphasic Taxonomy :

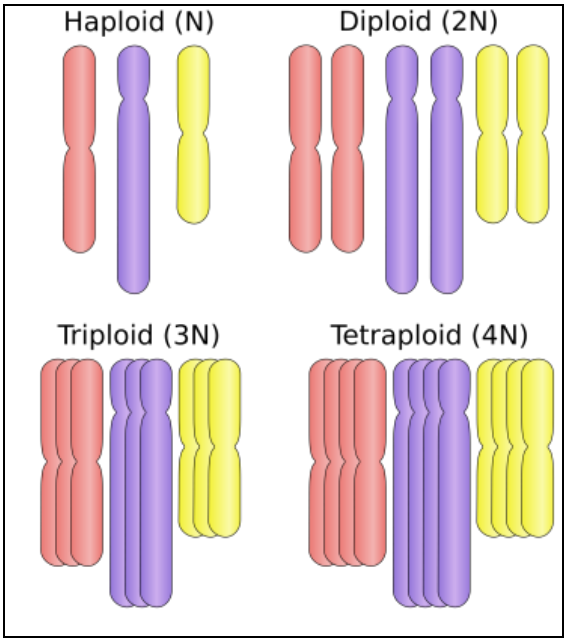
طريقة تصنيف تعتمد على استعمال التواليات سواء للحوامض النووية او توالي الحوامض الامينية في البروتينات وتدعيمها بالصفات المظهرية والكيموحيوية اي استعمال اكثر من مؤشر في التصنيف والذي قد يساعد في الوصول الى نتائج مرضية او مقبولة .

Polyplexes :

معقدات من DNA مع المكوثرات المكونة من مركبات موجبة الشحنة مثل Polyethylenimine ، تستعمل لنقل DNA او الجينات في حالة العلاج الجيني (انظر Lipoplexes) .

Polyploid :

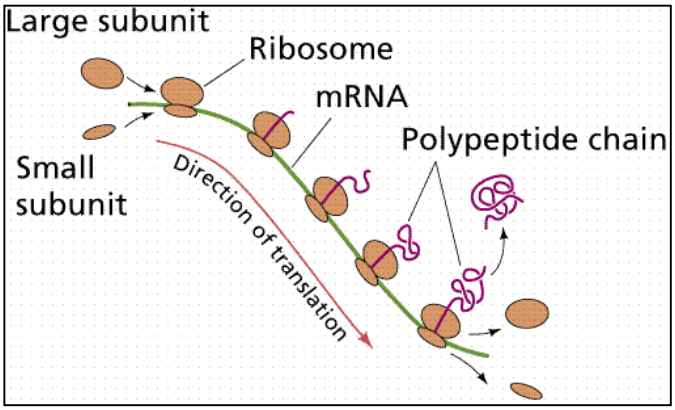
احتواء نوى الخلايا حقيقية النواة على أكثر من مجموعتين من الكروموسومات وهي من الصفات المهمة للخلايا السرطانية أو الخلايا الحيوانية المحولة (انظر HeLa cells).



Polyribosomes :

مجموعة الرايبوزومات وتسمى Ergosomes , Polysomes المرتبطة لـجزيئة mRNA واحدة في السايتوبلازم في الخلايا بدائية النواة عند تخليق البروتينات ، أي هناك عدة رايبوزومات تقرأ جزيئة mRNA واحدة

وتستمر لتخليق جزيئات البروتين نفسه . في الخلايا الحقيقية النواة ترتبط الى الشبكة الاندوبلازمية الخشنة والغشاء الخارجي للنواة



Polysomes جسيمات متعددة :

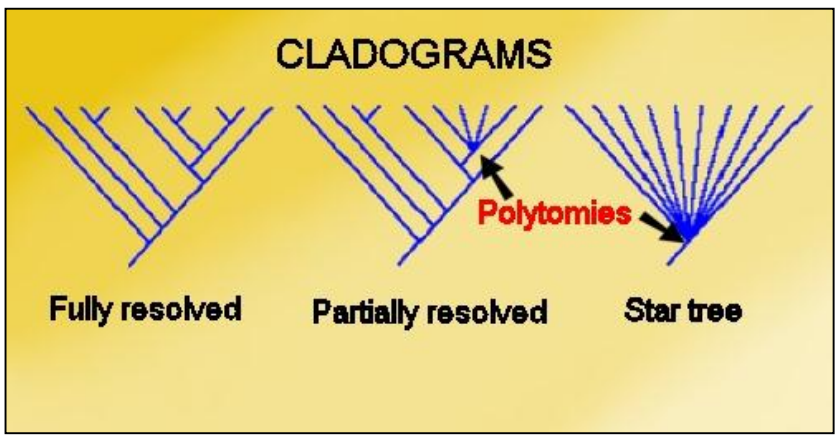
تجمعات الرايبوزومات عندما تكون مصطفة على mRNA لإجراء عملية تخليق البروتينات وتوجد عادة في السايتوبلازم، وفي الخلايا بدائية النواة تحمي هذه التراكيب mRNA من مهاجمة الأنزيمات . تظهر في الخلايا الفعالة التي تقوم ببناء البروتينات ولها تأثير سلبي في حالة إنتاج بروتين الخلية الواحدة حيث يكون محتواها من الحوامض النووية مثل RNA عالياً مما يعرقل استعمالها البشري.

Polytherapy :

استعمال اكثر من صنفمن العلاجات لعلاج مرض واحد او اضطراب واحد ، كما في حالة علاج السل او الجذام والملاريا والسرطان ، واهم شيء هو منع المقاومة . وقد تكون خلطة المداوة ليست ادوية فقط ، فقد تكون ادوية مع محادثة في حالة علاج الاكتئاب Talk Therapy (انظر Polypharmacy) .

Polytomy :

علاقة تطورية يمكن ان تمثل بالتفرع الثنائي Dichotomy ، وفي الاشجار التطورية تمثل بعقدة تنطلق منها اكثر من فرع ، أي حالة نشوء اكثر من ثلاثة افرع لكل عقدة من عقد اشجار التطور . وهي نوع من العلاقات التطورية التي لا تخضع للعلاقات او تحل بالتفرع الثنائي كما في الشكل



Polytran :

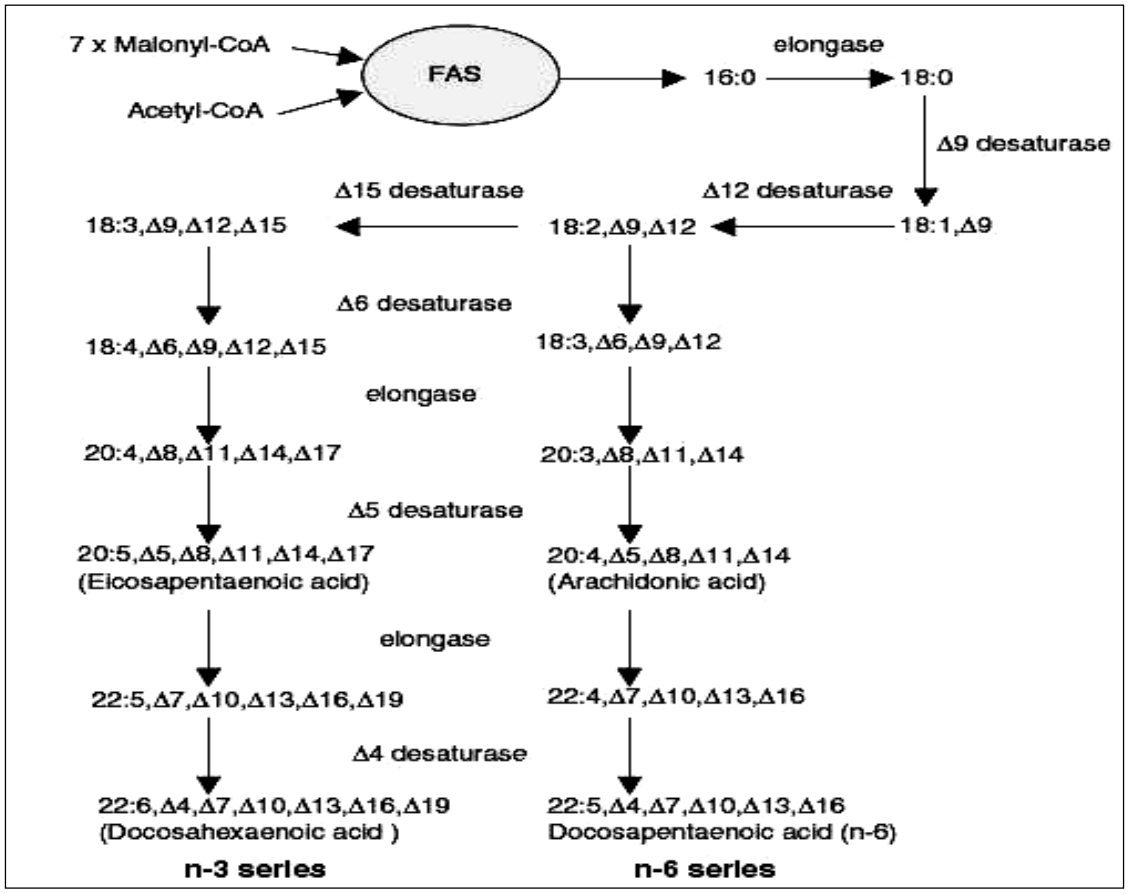
أحد المكوثرات الحيوية التي تنتجها الفطريات مثل *Sclerotium glucanicum* وهو المصطلح المرادف للـ Scleroglucan.

Polytrophs متعددات التغذية :

الأحياء المجهرية التي تستطيع العيش على عدد كبير من المواد الغذائية مثل بعض أنواع جنس *Pseudomonas* التي يمكن أن تعيش على أكثر من 90 مصدر كربوني تمتد من المواد البسيطة الى الهيدروكربونات والمركبات الفينولية المعقدة وغيرها ولذلك تكون واسعة الانتشار في الطبيعة . هناك بعض الأحياء المتلفة للمواد الغذائية تكون قادرة على إتلاف مواد غذائية مختلفة مثل بعض العصيات *Bacillus* و *Pseudomonas* والأخيرة تتلف المنتجات الحاوية على تراكيز دهنية عالية مثل الزبد وغيره .

Polyunsaturated Fatty Acids حوامض دهنية غير مشبعة متعددة :

الحوامض الدهنية الحاوية على أكثر من آصرة مزدوجة بين ذرات كربونها ويزداد الطلب على PUFAs بشكل كبير كمدعمات غذائية وكذلك كأغذية تداوي Nutraceuticals ، وتقسم الى مجموعتين رئيسة هي N3 و N6 من حيث موقع الآصرة المزدوجة في سلسلة الأسيل كما موضح في الشكل الآتي :



وتنتج الحوامض في النباتات والحيوانات والأحياء المجهرية مثل البكتريا والخمائر والفطريات والطحالب المجهرية وهذه أعدادها لا تحصر ولها تطبيقات تغذوية وعلاجية مختلفة ومتشعبة ومنها

Arachidonic Acid (AA)
Eicosapentaenoic Acid (EPA)
Docosahexaenoic Acid (DHA)
Docosapentaenoic Acid
γ-Linolenic Acid (GLA)

تنتج عادة من الطحالب وتستعمل ضمن تشكيلات دوائية مختلفة لمعالجة علل مختلفة فمثلاً GLA يستخدم في علاج الاكزيما وكذلك يستعمل في المستحضرات التجميلية ، أما DHA فيستعمل في علاج أمراض القلب التاجية ، وEPA فيستعمل في التنشيط والتحوير المناعي وأمراض ارتفاع ضغط الدم منها الموضحة في الاتي :

الحامض الدهني	التركيب	الاستعمالات	الكائن المنتج
γ - Linolenic acid (GLA)	18:3 ω6 , 9 ,12	• خلطات اغذية الاطفال طبيعي الولادة • مدعمات غذائية	*Arthrospira*
Arachidonic acid ((AA	20:4 ω6 ,9,12,15	• خلطات اغذية الاطفال طبيعي الولادة والخدج • مدعمات غذائية	*Porphyridium*
Eicosapentaenoic (acid (EPA	20:5ω3,6,9,12,15	• مدعمات غذائية • الزراعة المائية	*Nannochloropsis, ،Phaeodactylum , Nitzschia*
Docosahexaenoic (acid (DHA	22:6 ω3,6,9,12,15,18	• خلطات اغذية الاطفال طبيعي الولادة والخدج • مدعمات غذائية • الزراعة المائية	*Crypthecodinium, Schizochytrium*

ولها تاثيرات مختلفة للسرطانات والخلايا كما موضح في الاتي :

الحامض الدهني	نوع الخلايا والأنسجة المستهدفة
Conjugated linoleic acid	الثدي ، القولون ، الجلد ، المعدة
Docasahexaenoic acid	الطبقة الطلائية للغدد اللبنية
Eicosapentaenoic acid	الطبقة الطلائية للغدد اللبنية ، القولون ، الجلد ، الثدي ، الرئة ، غدة البروستات
Oleic acid	الطبقة الطلائية للغدد اللبنية
Linoleic acid	الطبقة الطلائية للغدد اللبنية ، القولون ، الجلد ، الثدي ، الرئة ، غدة البروستات
Stearic acid	الجلد
Arachidonic acid	الجلد
دهون السمك	القولون
دهون السمسم	القولون
Lipoic acid	خلايا الدم الدائرة (مضاد للـــLeukemia)

Polyuria فرط التبول :

(انظرType I Diabetes) .

Pomegranate Allergy حساسية للرمان :

تفاعلات قد تشبه تفاعلات الحساسية العامة للأغذية تحصل عند تناول ثمار الرمان *Punica granatum* وتظهر بشكل رئيس على شكل ورم في اللسان . ويعتمد تشخيصها بشكل أساسي على تاريخ المرض لان اغلب الفحوص المستعملة لتحديد الحساسية الغذائية تكون سالبة .

Pompe Disease :

احد الامراض خزن الكلايكوجين النوع الثاني وهو مرض يورث بصفة جسمية متنحية يسمى (Acid Maltase Deficiency) ناتج من غياب الانزيم Maltase , EC (α –1,4-Glucosidase 3.2.1.3) الذي يكون طليعة لعدد من مواد الايض الاخرى (انظر Glycogen Storage Diseases) .

Poppy Seeds Allergy حساسية للخشخاش :

حساسية شديدة تحصل لبعض الأشخاص عند استعمال بذور الخشخاش *Papaver rhoeas* وغيرها ، تتداخل بشدة مع الحساسية للسمسم (انظر حساسية لبذور السمسم Sesame Seeds Allergy) ويتوقع انه يزداد انتشار الحساسية نظراً لزيادة أعداد النباتين واستعمال السمسم في الأغذية النباتية (انظر صدمة أقراص الفلافل Falafel Burger Anaphylaxis) .

population bottleneck :

(انظر Gene Bottleneck) .

Population Epigenetics الوراثة اللاجينية للمجتمعات :

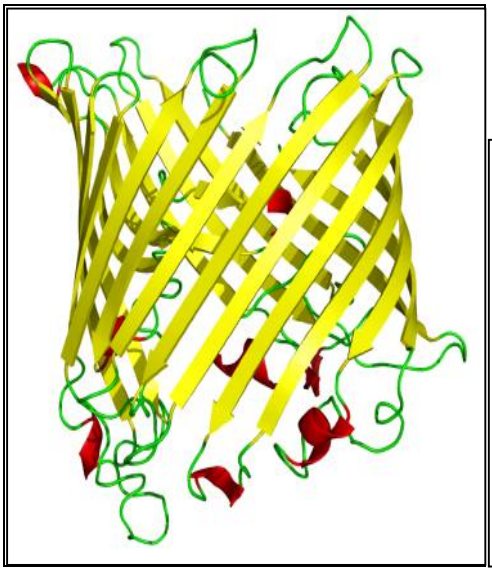
حقل لدراسة التغيرات اللاجينية للمجتمعات والتي تمثل وراثة لا مندلية ، والتي يمكن ان تبرز نتيجة لتاثير الظروف البيئية ، وبالنسبة للمجتمع يمكن ان تتضخم بالهجرة والتزاوج بين افراد مجتمعات مختلفة . وهذا يفرض نفسه خاصة وان بعض الصفات اللاجينية يمكن ان تستورث على الاقل لعدد من الاجيال (انظر Histone Code) وكذلك تشمل اللاماركية (انظر Lamarckism) . ولعل اهم ما في هذا الحقل هو العوامل البيئة وعادات المجتعات من حيث التغذية او التعامل مع المحيط .

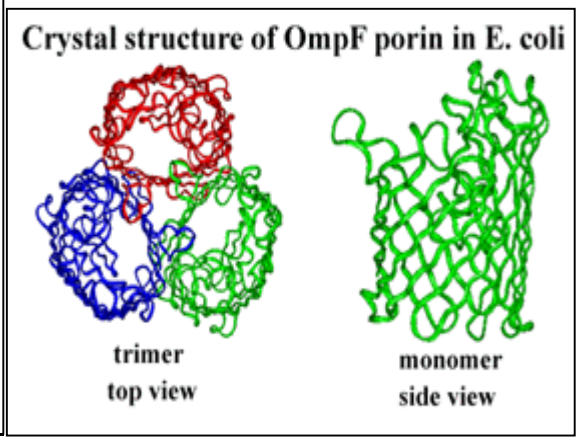
Population Genomics :

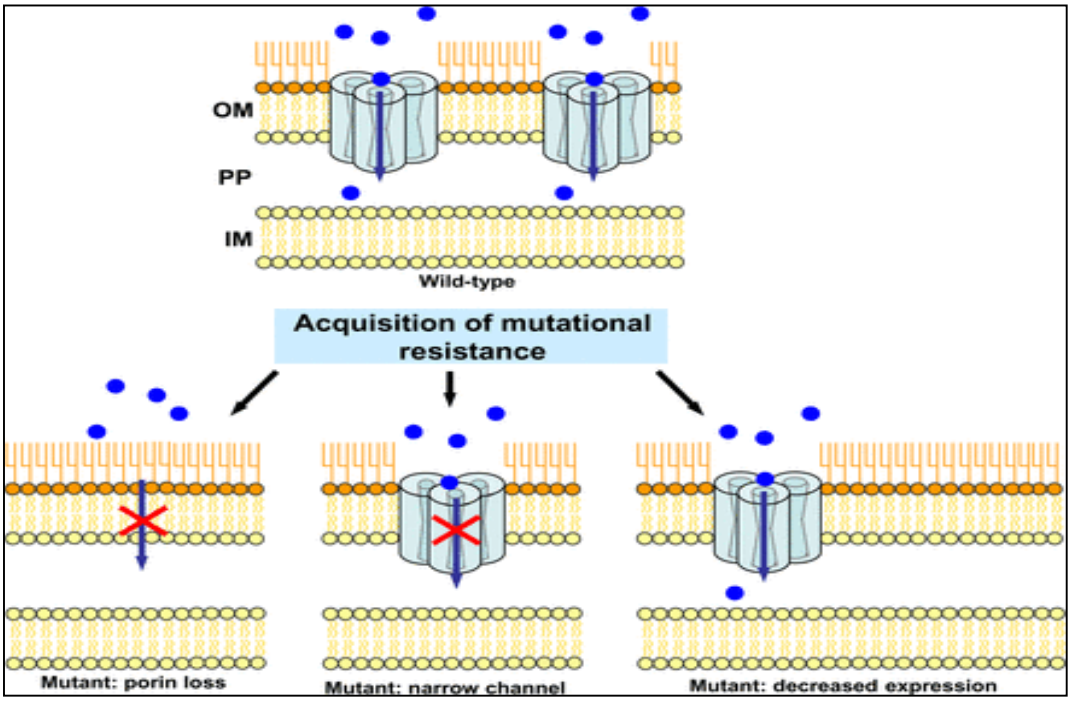
دراسة وفهم التغايرات الوراثية ضمن مجموعة معينة (انظر Genomics) .

Porins بروتينات الثقوب :

بروتينات تعمل قنوات لمرور الايونات وبعض الجزيئات الصغيرة مثل الماء في الأغشية الخلوية . وفي البكتريا السالبة لصبغة كرام تكون مكونة من ثلاث ببتيدات مكونة قناة قطرها حوالي نانومتر وتسمح هذه الثقوب بدخول وخروج الجزيئات الصغيرة المحبة للماء والتي لا تستطيع عبور الأغشية الخلوية ، والبعض منها يكون متخصصا بنقل مادة معينة نظراً لوجود موقع للارتباط بالمواد التي تنقلها، ويمكن أن تغلق هذه الثقوب والتي تكون مهمة في حالة الاجهاد المائي والمقاومة للمضادات الحيوية، وتوجد مثل هذه الثقوب في الأغشية الخارجية للمايتوكوندريا في الأحياء حقيقية النواة والتي تتحكم في حركة الماء. كما موضحة في الاشكال الاتية :







Pork - cat Syndrome متلازمة الخنزير والقطة :

متلازمة أساسها حساسية للّحم الخنزير والتي تظهر في بعض الأحيان عند وجود القطط في بيئة الشخص المتحسس ، وبذلك تنشا الأعراض من تداخل الحساسية الغذائية والحساسية الاستنشاقية والأخيرة تنتج من تطاير المواد من القطط . والسبب وجود حواتم مشتركة في بروتينات لحم الخنزير والمواد المتطايرة بوزن جزيئي 67 كيلو دالتون وقد لوحظ ان مصل بعض المتحسسين يحوي على أجسام مضادة خاصة Anti – Cat sIgA ويمكن ان يستجيب بعضهم لعلاجات الحساسية ولكن لا تختفي الأعراض حتى اذا استبعدت القطط من بيئتهم .

: Porphyria

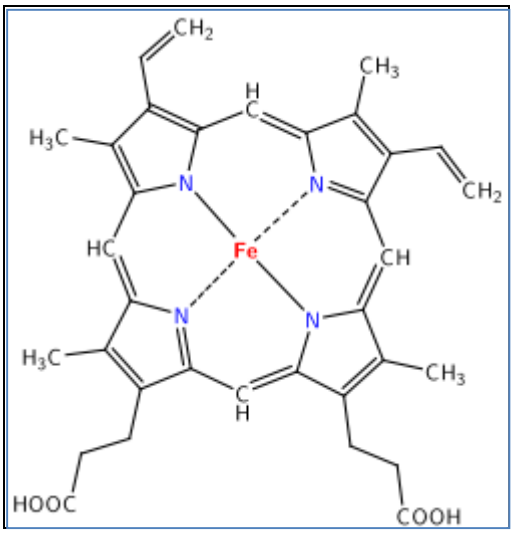
مجموعة من الاضطرابات والتشوهات ناتجة من اضطراب خطوات تخليق Porphyrin الذي يعد الجزيئة الحيوية المهمة لكل اجزاء الجسم المتوفرة بكثرة في الدم ونخاع العظام والكبد والمرض نادر اكتشف عام 1871 . و Heme احد مكونات مجموعة من البروتينات الحاوية على الحديد Hemoproteins ومنها الهيموغلوبين الذي يحمل الاوكسجين من الدم . وهناك انواع من هذه الاعراض منها Cutaneous *Porphyrias* وهي الاكثر شيوعا واسبابها وراثية وغير وراثية اذ ان 20 %له علاقة بالجين *UROD* والباقي ليس له علاقة بالوراثة التي تجعل البشرة هشة وعند تعرضها للشمس تظهر فيها الفقاقيع التي تؤدي الى الاصابة وتغير لون الجلد وزيادة نمو الشعر ويشمل عدد من الاضطرابات الولادية

اما النوع الحاد اكتشف عام 1889 فيصيب الجهاز العصبي وتظهر اعراضه بسرعة وتستمر لوقت قصير ولكن تكون متكررة وتتصف بالالام في البطن وحمى وصرع وغيره التي تهدد الحياة خاصة اذا كانت في العضلات اذ تؤدي الى شلل التنفس . بعض هذه الحالات يمكن ان تستورث ، والحالات قد تكون مختلفة المنشأ . ومن العوامل البيئية المؤثرة بشدة في حدوثها وشدة اعراضها تناول الكحول والتدخين وبعض الادوية وبعض الهرمونات وبعض الادوية . والنوع الحاد المتقطع هو الاكثر حدوثا في معظم بلدان شمال الكرة الارضية مثل اوربا وخاصة السويد وبريطانيا ، فضلا عن حدوث انواع اخرى في افريقيا.

وتنتج الحالات من اضطرابات وطفرات في جينات معينة منها , *HMBS* *PPOX* , *UROD* , *ALSD* *UROS* , *ALAS2* , *CPOX* , *FECH* وهذه الجينات لها علاقة بتخليق الانزيمات اللازمة لتخليق Heme ، واكثر الطفرات تؤدي الى تقليل كمية الانزيمات وبالتالي كمية Heme ، وتكون β-*Porphyrins* او طلائعه غير طبيعية في الكبد وغيره من الاعضاء ، لذلك تختلف انواع الاضطرابات اعتمادا على موقع تجمع المركبات الاخيرة . بعض هذه الاضطرابات تستورث بنمط جسمي متغلب والاخر جسمي متنحي .

Porphyrins البروفيرينات :

مجموعة من الصبغات العضوية تحوي على أربعة حلقات حاوية على النتروجين تسمى نواة Tetrapyrrole كما موضح في الشكل الآتي :



وترتبط ذرات النتروجين إلى أيون معدني ، وتشمل هذه المجموعة الكلوروفيل الذي تكون مركز النواة حاويا على أيون المغنيسيوم . ويكون حاويا على الحديد في الهيموغلوبين والمايوكلوبين Myoglobin (انظر Porphyria) والسايتوكرومات، وبعض الأحياء الصناعية مثل بكتريا اللبن والأحياء اللاهوائية عامة تنقصها هذه المركبات مما يجعلها مجبرة على التخمر ولا يحدث فيها التنفس الهوائي أو اللاهوائي لأنها لا تحوي على السايتوكرومات اللازمة لإطلاق الإلكترونات اثناء تحول ذرة نواة الحلقة بين Fe^{2+}/Fe^{3+} (انظر Cytochromes).

Position Effect التأثير الموضعي :

مشكلة تواجه عمليات تحوير الكروموسومات في الخلايا الحيوانية او الحيوان اذ أن الجينات المدخلة إلى الخلايا سواء باستعمال النواقل أو طرق أخرى مثل القصف الحيوي تؤدي إلى تعطيل الجين الداخل أو أنه يدخل في المكان غير المناسب (انظر Chromosomal Environment).

Positional Signals إشارة الموقع :

إشارات وراثية تحدد موقع البراعم على خلايا الخمائر وتشمل مجاميع من الجينات Bud- Site Genes وSeptin – Ring Genes اذ تؤثر في استقطاب نمو الخلية وانقسامها وقد درست هذه بإسهاب في خميرة *Saccharomyces cerevisiae*.

Post – Pasteurization Contamination التلوث بعد البسترة :

تلوث المواد المعاملة بحرارة البسترة وهي من المشاكل الرئيسة التي تواجه عمليات تصنيع الألبان ولها أسباب عديدة ويمكن أن تستعمل بكتريا القولون كدليل على هذه المشكلة.

Post – translational Modifications تحويرات بعد الترجمة :

العمليات الأساسية في الحصول على البروتينات الفعالة مثل الانزيمات والبروتينات العلاجية عند إنتاجها في خلايا مضيفة لجيناتها، ونجاح عملية الإنتاج يعتمد على نجاح هذه الخطوات، الأولى إزالة الميثايونين بالأنزيم

Methionyl Aminopeptidase وكذلك تشمل عملية إضافة السكريات للبروتينات بشكل صحيح لأن بعض الإضافات تؤدي إلى طوي البروتينات بشكل غير صحيح وتكون غير ثابتة ومولدة للتفاعلات المناعية وقد يحدث فرط في تسكر البروتينات التي تؤدي إلى فشل الحصول على المنتجات المطلوبة. وبصورة عامة تفتقر الخلايا بدائية النواة لمثل هذه الفعاليات ولكنها موجودة في حقيقية النواة لذلك تستعمل الاخيرة في انتاج البروتينات .

Post Growth Biocatalysis تفاعلات بعد النمو :

التحولات التي تتم في الخلايا بعد اكتمال النمو ويمكن أن تمثل عمليات الأيض الثانوي، وتشمل تحويل بعض المواد بخطوة واحدة مثل Glucose Isomerization أو تحويل السيترويدات والأخيرة قد تكون بتفاعل أنزيمي واحد أو مجموعة من التحولات الأنزيمية.

Post-acidification التخمر البعدي :

انتاج الحوامض مثل حامض اللاكتيك بعد انتهاء عملية التخمر ، أي في مرحلة الخزن نتيجة لاستمرار الفعاليات الايضية للبوادي المستعملة ، وهذه تؤثر في عيوشية الخلايا في المنتوج وتخفض الرقم الهيدروجيني مما يؤدي الى تقصير مدة الصلاحية . وقلة الخلايا الحية احد عيوب المنتوجات العلاجية الذي يعتمد على وجود اعداد كبيرة منها ، وفي حالة البكتريا *Lactobacillus delbrueckii* subspp *bulgaricus* فانها تستمر في الانتاج لانها متحملة للحموضة ويمكن ان تنتج حوالي 1.7 غم / 100 مللتر او اكثر وتنتج النظير D(-) Lactic Acid

Postgenomic Era :

مفهوم ظهر بعد التطورات الحديثة في دراسة الجينومات وربما التلاعب بها في مجال الهندسة الوراثية ، وكان لهذه المستجدات التأثير الأكبر في مجال التغذية والنواحي الاخرى وأصبح ينظر لعلم التغذية وغيره في عصر ما يسمى ما بعد الجينوم بشكل ليس بالمختلف بقدر ما هو نظرة متفتحة ودقيقة . وعلى وجه ادق يمكن ان يعني الدراسات التي تلت تحديد بعض الجينومات بشكل كامل وبالاخص الجينوم البشري .

Postmenopausal Symptoms أعراض سن اليأس :

أعراض تظهر على النساء بعد انقطاع الدورة الشهرية نتيجة لتقدم العمر وليس نتيجة لإصابة مرضية ، ويكون ذلك من تغير النمط الهرموني في الجسم مما يؤدي الى أعراض قد تكون شديدة في بعض الأحيان ، ولكن بعضها يمكن معالجته بتنظيم التغذية .

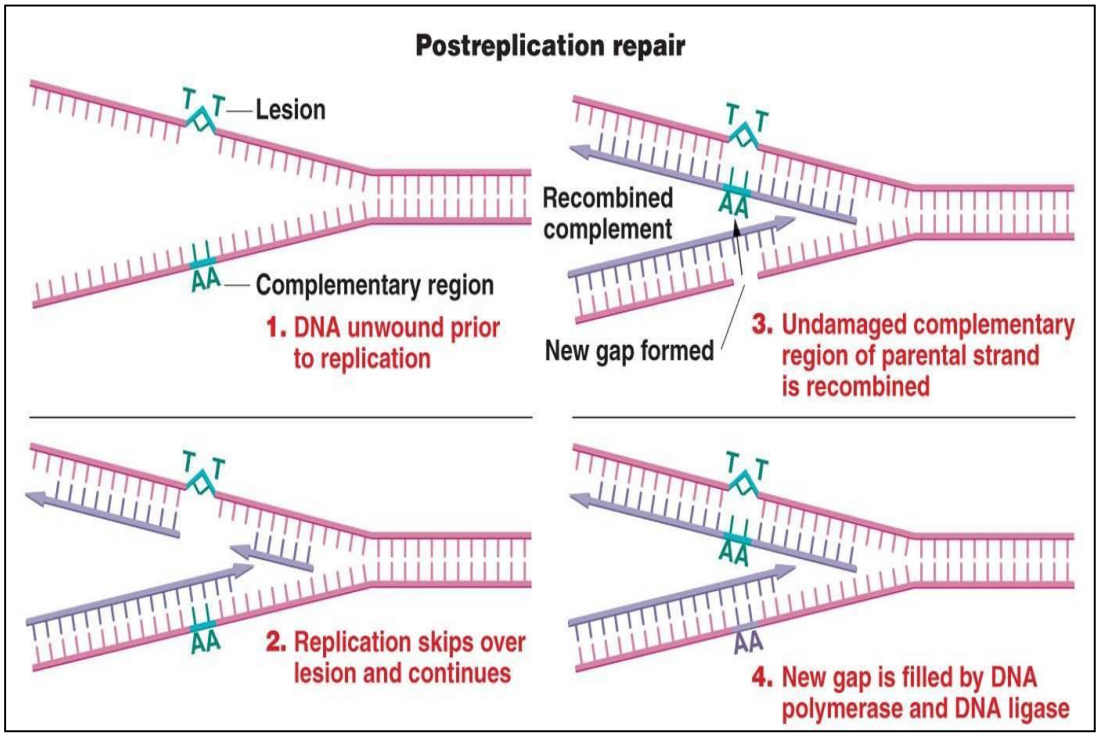
وترتبط بسرطان الثدي الذي يعد من السرطانات المهمة التي تتطور بعد الوصول الى سن اليأس الذي يمتد من 45 سنة الى ما فوق ، فقد لوحظ انخفاض هذا النوع من السرطانات في الشعوب التي يكون غذائها الرئيس هو فول الصويا ، فالصويا تحوي على الايزوفلافونات وعند تناولها يفصل الجزء اللاسكري Aglycone عن السكر بتأثير إنزيم β-glucosidase الذي يوجد في الأحياء التي تقطن الأمعاء مما يؤدي الى إطلاق Genistin و Daidzin وقليل من Glycitin وتكون هذه سهلة الامتصاص في الأمعاء وتتعرض المواد للتأيض وأهمها إنتاج Ecol من Daidzin ذو العلاقة الوثيقة بحث سرطان الثدي في مراحل قبيل وأثناء وبعد سن اليأس اي ان له علاقة وثيقة مع الهرمونات وتغيراتها، والايكول يساهم في منع حدوث السرطان . وتتعاون في هذا المجال بكتريا العصيات

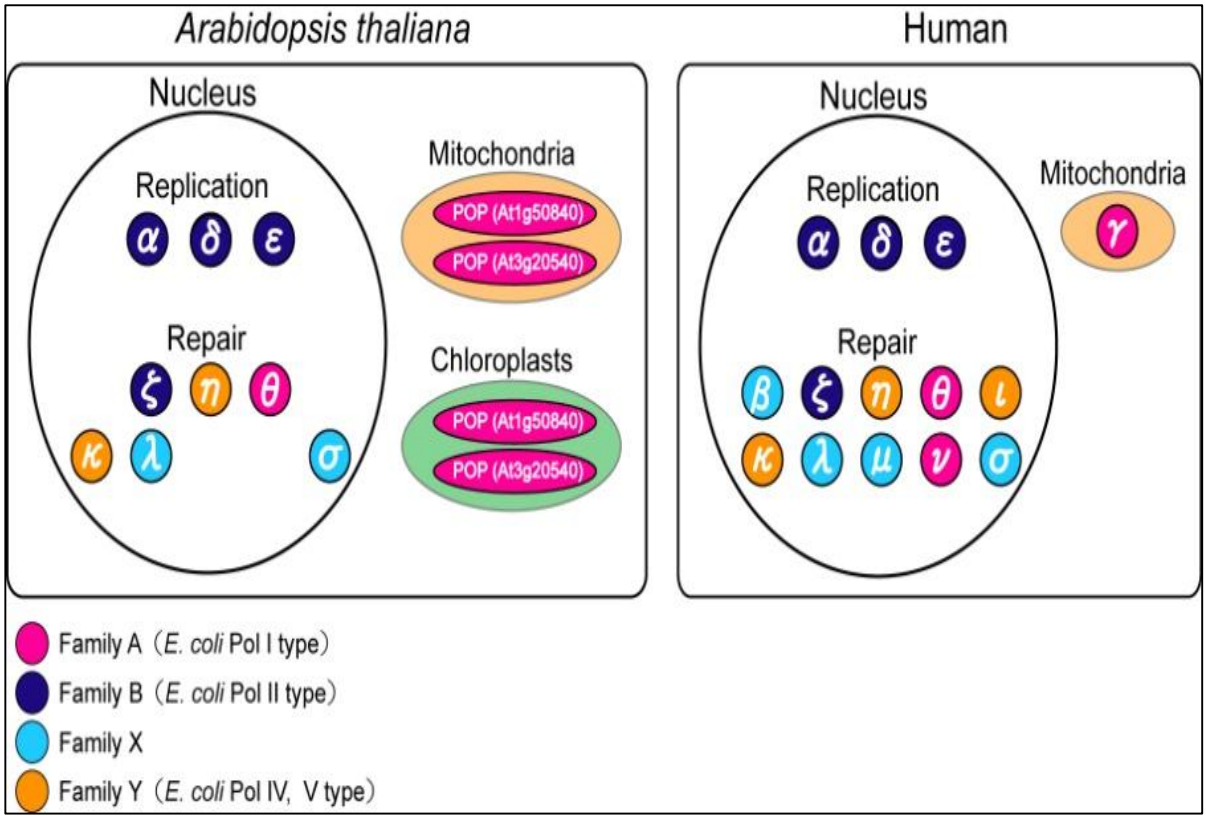
اللبنية مثل *Lactobacillus acidophilus* والبكتريا المنشطرة *Bifidobacterium longum* عند تناولها في توفير الإنزيم المذكور أعلاه لفصل الجزء اللاسكري .

ومن الأعراض الأخرى لهذا السن اضطراب امتصاص عنصر الكالسيوم وبالتالي تطور حالة هشاشة العظام ، لذلك تعطى النساء الأغذية المخمرة والحاوية على فيتامين K2 (Menaquinone) لمنع هذه الحالة . وتعد الأغذية الشرقية المخمرة مصدراً جيداً لعدد من المواد التي تحارب أعراض سن اليأس.

: Postreplication Repair

عملية اصلاح للـ DNA بعد التضاعف ، ونوع التلف الذي يصيب DNA هو الذي يحدد طريقة الاصلاح ، وتشترك فيها انزيمات كوثرة DNA غير الاعتيادية مثل عائلة DNA Polymerases Y Family





Post-transcriptional Gene Silencing (PTGS) الاسكات بعد الانتساخ :

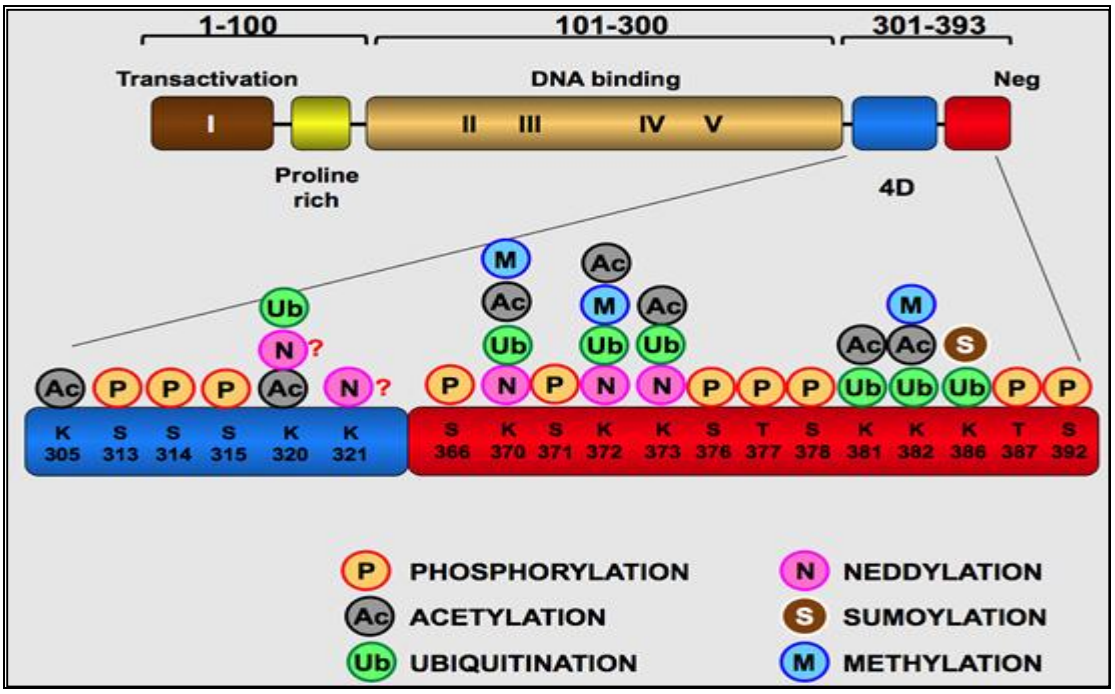
الاسكات الحاصل للجينات بتداخل جزيئات RNA كما في RNAi الذي يؤدي الى تقليل التعبير الجيني او يلغيه تماما (انظر RNAi) .

Post-translational Modifications تحويرات بعد الترجمة :

تحويرات تحصل بعد اكتمال ترجمة mRNA الى بروتين وتعد من الأساسيات لإعطاء البروتين او البتيد المتعدد الصفة الوظيفية وتعد من الجوانب المهمة في دراسة المكنون البروتيني . فالعديد من البروتينات تحتاج الى عمليات ربط تساهمي لتصبح قادرة على أداء وظائفها ، وقد يكون ذلك قبل او بعد عمليات الطوي . ويكون هذا أكثر وضوحا في الخلايا حقيقية النواة التي تحصل فيها أكثر التحويرات في الشبكة الاندوبلازمية وأجسام كولجي Golgi Apparatus . ومن التحويرات فلق بعض أجزاء البروتين ، او تكوين الجسور الكبريتيدية الثنائية او إضافة بعض المجاميع مثل السكريات او الفوسفات او المثيل او الاستيل وغيرها من المجاميع على ثمالات خاصة في البروتين ، او ربط البتيد المتعدد بمكوثرات صغيرة من الكربوهيدرات او الدهون، وإضافة Prosthetic Groups لبروتينات الإنزيمات لإنتاج الانزيم الناضج.

والتحويرات المذكورة تؤدي الى تغير في صفات البروتينات ، منها تغير الحجم او تغير مواقع الكراهية للماء، او تغير الهيئة الكلية للبروتين. وكل هذه تؤثر مباشرة في تداخلات البروتينات مع بعضها وكذلك في توجيه البروتينات الى المواقع التي تعمل بها ، وعملية الطوي وان كانت هي التوجه الصحيح في الأغلب الا ان فك الطوي يكون ضروريا بعض الاحيان ، فمثلا يكون فك الطوي آنيا ضروري لعبور الأغشية الخلوية والانطلاق الى البيئة

المحيطة، كما ان عملية فك الطوي يعد مرحلة أساسية لتحليل البروتينات التي أنهت مهمتها لتذهب الى الجسميات البروتينية Proteasomes لغرض تفكيكها، كما ان بعض البروتينات تحتاج الى عمليات طوي وفك سريع أثناء أداء مهماتها كما في بروتينات العضلات أثناء التمدد والتقلص وبعض التحويرات موضحة في الاتي :



Potato Allergy حساسية للبطاطا :

التحسس الذي ينتج عند تناول البطاطا *Solanum tuberosum* وتوجد أنواع أخرى تابعة للجنس منها البطاطا الحلوة وغيرها . ويعود السبب في إثارتها للحساسية الى احتوائها على بروتين البطاطين (انظر بطاطين Patatin) الذي يوجد في الكثير من الأغذية مما يؤدي الى تداخلها مع الحساسية لأغذية أخرى ، ولذلك تستبعد من خلطات الأغذية العلاجية لعلاج الحساسية في الأطفال بشكل خاص .

Potato Liquor نقيع البطاطا :

الناتج العرضي لعمليات استخلاص نشا البطاطا وعند استخدامه في عمليات الإنتاج الحيوي تجري عليه بعض المعاملات الأولية مثل التخمر اللبني ثم يجفف لحين الاستعمال. ويحوي نقيع البطاطا على كميات كبيرة من السكريات المختزلة ويستعمل في إنتاج بعض المضادات الحيوية.

Potential Epimutagens :

المواد او المؤثرات التي تظهر على الخلايا خاصة خلايا المضيف وقد يكون ذلك من تأثير البكتريا باستعمال مختلف آليات الوراثة اللاجينية ، ولذلك تعد البكتريا من المطفرات اللاجينية القوية والتغيرات التي تحدثها قد تكون طويلة الأمد مظهرة ظاهرة الطمغ على خلايا المضيف وربما كانت لها علاقة بظهور ذاكرة الإصابة والتي تؤثر في الجهاز المناعي . فاغلب الاحياء الممرضة عند دخولها للجسم تبدا بممارسة بعض الفعاليات الواقعة ضمن الوراثة اللاجينية مؤدية الى اضطراب نمط حياة الخلية المضيفة كما يحصل في اضطراب مثيلة DNA في مناطق

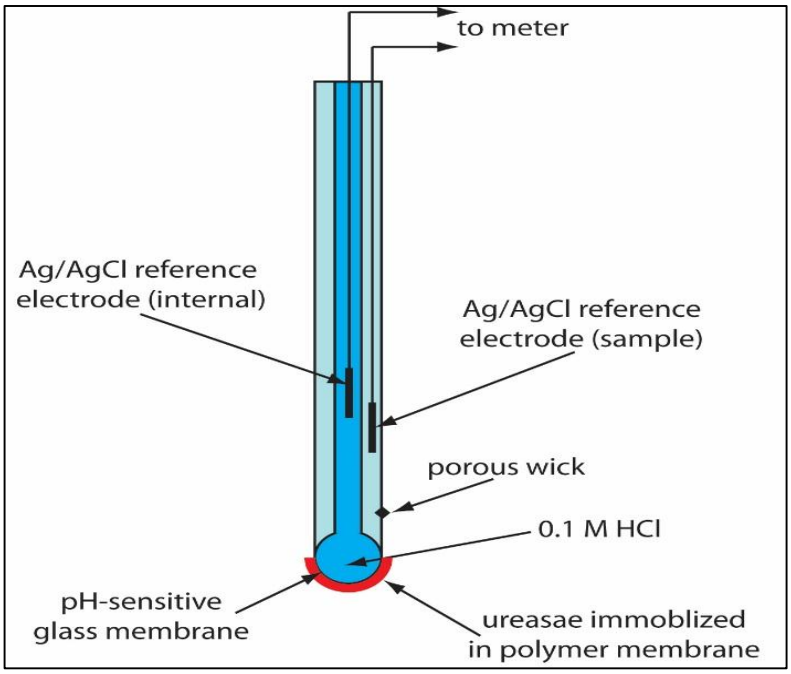
مختلفة عند الاصابة ببكتريا *Helicobacter pylori* ، او عند حصول بعض السرطانات التي يكون فيها اضطراب المثيلة السمة المميزة .

أغذية كامنة الخطر (PHF) Potentially Hazardous Foods :

الغذاء الذي تتوفر فيه الظروف الملائمة لنمو الأحياء المجهرية الضارة وتكاثرها او إنتاج السموم مثل ارتفاع مستوى الرطوبة . ومن الأمثلة عليه الأغذية الحاوية كلياً او جزئياً على الحليب او اي مادة تشجع نمو الأحياء او إفرازها للسموم ، وهذه الأغذية يجب الاهتمام بها أكثر من غيرها عند حفظها وتحضيرها وتصنيعها وتقديمها للمستهلك كما ان الأغذية كامنة الخطر تكون معتدلة من حيث الحموضة واحتوائها على الملح وخلوها من المواد الحافظة او التوابل التي تحد من نمو الأحياء المجهرية .

Potentiometric Probes :

مجسات لقياس الجهد الكهربائي للتفاعلات ، ويتم تقييد الجزء الحيوي من المجس عادة على سطح ناقل أي الجزء الثاني من المجس . ويمكن استعمال طرق عديدة لعملية التقييد مثل التقييد باستعمال Polyacrylamide او السليلوز او الاكروز او الالجينات ، او استعمال الأغشية مثل اغشية Acetyl Cellulose .



طريقة صب الأطباق Pour Plate Method :

طريقة لتحديد أعداد الأحياء المجهرية الحية خاصة وحيدات الخلية ، اذ تخلط اللقاحات المخففة مع الوسط الغذائي الصلب قبل تصلبه عندما يكون بدرجة حرارة 45 - 48°م ثم تصب في الأطباق وتترك لتتصلب ثم تحضن ويحسب عدد المستعمرات التي تنمو عادة تحت أو في وسط الوسط الغذائي او على سطح الوسط الغذائي ويفترض أن كل مستعمرة نشأت من خلية واحدة أو مجموعة من الخلايا (انظر CFU).

Power Number عدد القدرة Np:

$$N_{\mathrm{P}} = \frac{P}{\rho n^3 d^5}$$

يعرف بعدد نيوتن (انظر Newton Number).

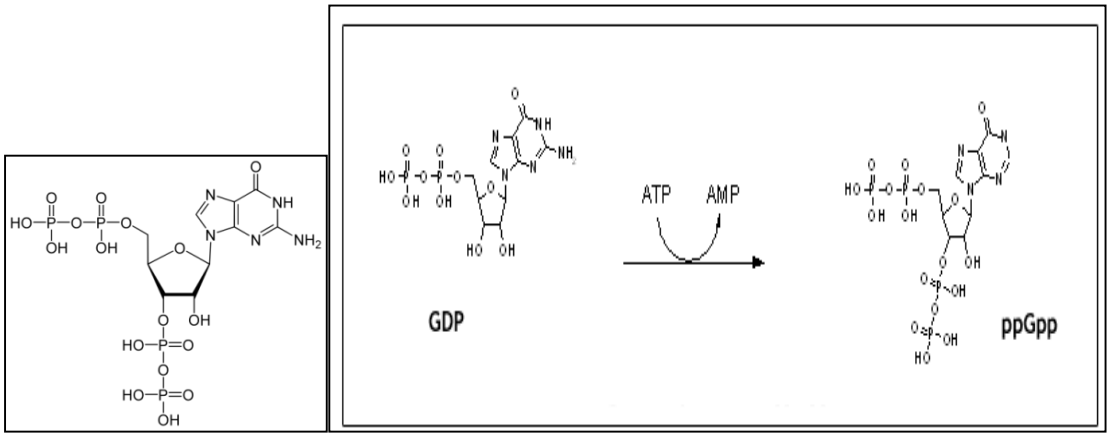
ppGpp :

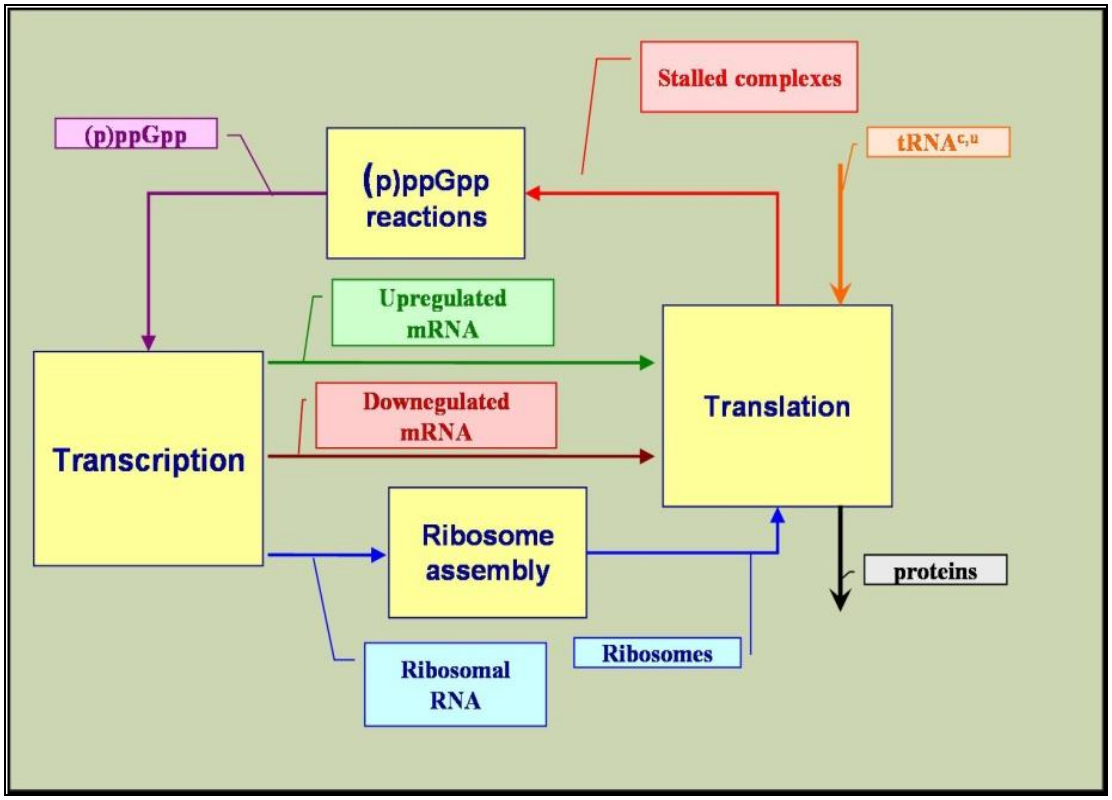
جزيئات للكوانين المفسفرة Guanosine Tetraphosphate ($C_{10}H_{17}N_5O_{17}P_4$) التي يطلق عليها المنذرات (انظر Alarmones) المرتبط انتاجها باجهاد الجوع Stringent Stress في البكتريا ، اذ تنتج وتؤدي الى تثبيط تخليق RNA عندما يكون هناك نقص في الحوامض الامينية .

ويكون اجهاد المجاعة نتيجة لتاثير عدد من العوامل مثل قلة الحديد او قلة الحوامض الدهنية او الصدمة الحرارية او غيرها ، والاستجابة للمجاعة تبدأ ويؤشر لها بواسطة (p)ppGpp الذي يؤدي الى تحوير حوالي ثلث الجينات في الخلية مما يؤدي بالخلايا الى ايقاف النمو والانقسام ومعالجة الموقف الى حين رجوع الظروف الطبيعية .

في البكتريا *Escherichia coli* يكون المسئول عن انتاج (p)ppGpp هو البروتين الرايبوزومي L11 و (p)ppGpp Synthetase المرتبط بالرايبوزوم ، والاستجابة في البكتريا الاخرى تختلف عن هذا ولكنها تؤدي الى نتائج مشابهة .

ويظن ان المركب يرتبط الى انزيم الكوثرة RNA Polymerase ويغير من عمليات الانتساخ ويقلل من tRNA rRNA , ويزيد من الجينات العاملة في التخليق الحيوي ، وتتوقف عمليات بدأ تضاعف DNA جديدة الى حين تحسن الظروف الغذائية . وانتاج (p)ppGpp يتم بنقل اثنين من مجاميع الفوسفات من ATP الى GTP بتاثير ناتج الجين *Rel A* ويتم في احيان اخرى بتاثير الجين *Spo T* . وكل من ppGpp و (p)ppGpp يعملون بشكل متعاون كـ Second Messenger في الاستجابات المعقدة للمجاعة .



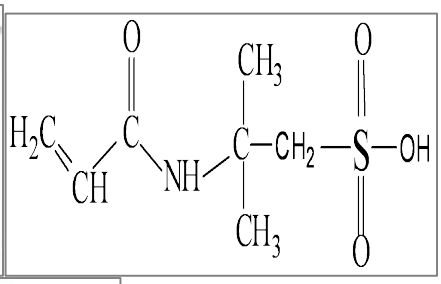


: Prader-Willi Syndrome

احد الامراض الناتجة عن اضطراب الوراثة اللاجينية واضطراب تعطيل الكروموسوم X ، ويمتاز بالسمنة واضطرابات التصرف وحدوث حذف في مناطق الكروموسوم 15 خاصة الاتي من الام .

: Praestol

أحد المركبات عالية الوزن الجزيئي وهي من الملبدات التركيبية التي تستعمل لفصل الطحالب الصغيرة من مزراعها بعد انتهاء العملية الإنتاجية. يوجد بارقام مختلفة ومنها Praestol 650 الذي له الصيغة الكيماوية $C_{12}H_{24}ClN_3O_2$

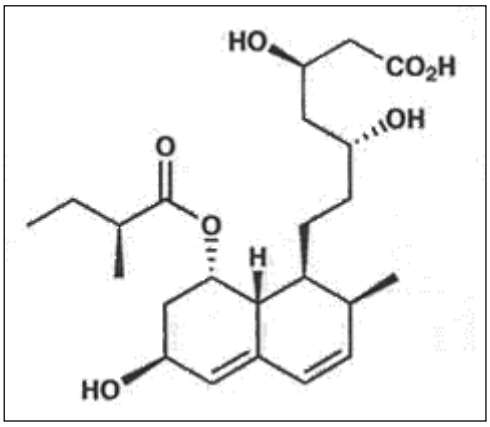


Prausnitz – Kustner Test فحص براوسنتز وكوستنر :

فحص جلدي يستعمل للكشف عن الحساسية الغذائية وبشكل خاص الحساسية للأسماك (انظر حساسية للسمك Fish Allergy) ، وللفحص أهمية وذلك لان بعض الفحوص لا تستطيع الكشف عن الأجسام المضادة IgE نظراً لتحللها . والفحص يتحرى عن IgE المرتبط بالخلايا الصارية Regain . ويتم بأخذ مصل إنسان مصاب بالحساسية حاوي على IgE وحقنه في شخص متبرع مما يؤدي الى ارتباط IgE على خلايا الجلد اما الأجسام الأخرى غير IgE سوف تنشر ولا تثبت ، وبعد 48 ساعة يتم حقن المستضد او المحسس في الموضع نفسه مما يؤدي في حالة كون الفحص موجب الى ظهور بثرة محاطة بمنطقة محمرة بسرعة ويمكن تحديد شدة الحساسية من قطر منطقة التفاعل . ولا يستعمل الفحص بكثرة خوفاً من انتقال بعض أمراض الدم . ومن الجدير بالذكر ان الفحص الذي اجري واوجد عام 1921 كان Kustner حساس للسمك ونقل مصله الى الشخص المتبرع Prausnitz وسمى الفحص باسمهما . وقد يحور الفحص ليتم عن طريق الفم ويدعى عندها Oral Prausnitz – Kustner Test (انظر فحص براوسنتز وكوستنر الفموي Oral Prausnitz - Kustner Test) .

Pravastatin :

أحد مجموعة Statins المخفضة لكولسترول الدم وبالتالي يمنع حدوث أمراض القلب الوعائية ، يسوق تحت أسماء تجارية مختلفة ، له الصيغة الجزيئية $C_{23}H_{36}O_7$ ووزن جزيئي 424.53 غم/مول والصيغة التركيبية موضحة في الآتي :



وجد المركب لأول مرة في البكتريا *Nocardia autotrophica* ، أجيز استخدامه عام 2006 في الولايات المتحدة . والمركب يعمل كمخفض للكولسترول بتثبيطه للإنزيم HMG CoA Reductase ودوره يتضخم عند تناوله مع الأدوية المضادة للالتهاب مثل الأسبرين .

Pre – plasmolysis الانكماش الأولي :

معاملة تجرى للخلايا الحية الحاوية على الجدران الخلوية مثل الخلايا النباتية تمهيداً لتحضير البروتوبلاستات منها وتجري المعاملة بوضع الخلايا في محلول مثل المانيتول بتراكيز ليست بالعالية بحيث تسمح للسايتوبلازم بالانكماش

قليلاً للابتعاد عن الجدران الخلوية تمهيداً لإزالتها بأقل ما يمكن من الأضرار للخلية، ثم بعد ذلك تخضع الخلايا للأنزيمات المحللة للجدران.

Prebiotic Foods أغذية مساعدات العلاج الحيوي :

أغذية تحوي على مواد غير قابلة للهضم في جسم الإنسان ولكن هذه المواد تكون مشجعة لنمو الأحياء المجهرية وخاصة البكتريا الحميدة في الجزء الأسفل من الجهاز الهضمي وبالتالي تساعد على إيجاد بيئة صحية في الأمعاء الغليظة . وهذه الأغذية ليس بالضرورة تحوي على أحياء علاجية .

وتشمل خرشوف القدس والخرشوف العادي والشوفان والعسل والعديد من الفواكه وكذلك حليب الماعز، والأهم من بين أنواع الحليب هو حليب الأم الذي يكون مهما للمواليد . وبصورة غالبة فان هذه الأغذية تحوي على الألياف التي تساعد في التقليل من الإصابة بالسرطان فضلاً عن تخفيضها لكلسترول الدم . ومنها Raw Chicory Root، Raw Jerusalem Artichoke، Raw Dandelion Greens ، Raw Garlic ، Raw Leeks ، Raw Onion ، Cooked Onions ، Raw Asparagus .

Prebiotics مساعدات العلاج الحيوي :

مواد كربوهيدراتية غير قابلة للهضم في أمعاء الإنسان وأهمها الكربوهيدرات المشتقة من الشوفان وتستعمل هذه مع الأحياء العلاجية (انظر أحياء علاجية Probiotics) لغرض زيادة التصاقها بالأمعاء اذ تعمل مواد رابطة بين الخلايا العلاجية وبطانة الأمعاء . تساعد في تشجيع المضيف في السماح لعدد معين من الأنواع البكتيرية المفيدة للجسم بالنمو والفعالية خاصة في منطقة القولون (Colon) وتؤدي بدورها في تحسين صحة المضيف.

Precision Medicine :

(انظر Personalized Medicine) .

Preconditioning التهيئة :

معاملة الخلايا بالعوامل التي يراد أن تتحملها ولكن بشكل مخفف ومتدرج لتهيئة الخلايا لتحمل الظروف فيما بعد، وعملية التهيئة تساعد في الحفاظ على نسبة عالية من الخلايا الحية عند تعرضها لظروف قاسية فيما إذا كانت مهيئة ، مثل تنمية خلايا الخمائر أو الفطريات التي تنمو عادة بدرجات حرارية بين 25 - 30°م بدرجة 37°م لمدة تمهيداً لنقلها إلى درجات حرارية أعلى واثناء هذه المعاملة تقوم الخلايا بتغيير فعالياتها الأيضية وتكون الجزيئات اللازمة للتحمل وربما تغيير التراكيب الكيماوية لبعض أجزائها المهمة مثل دهون الأغشية الخلوية.

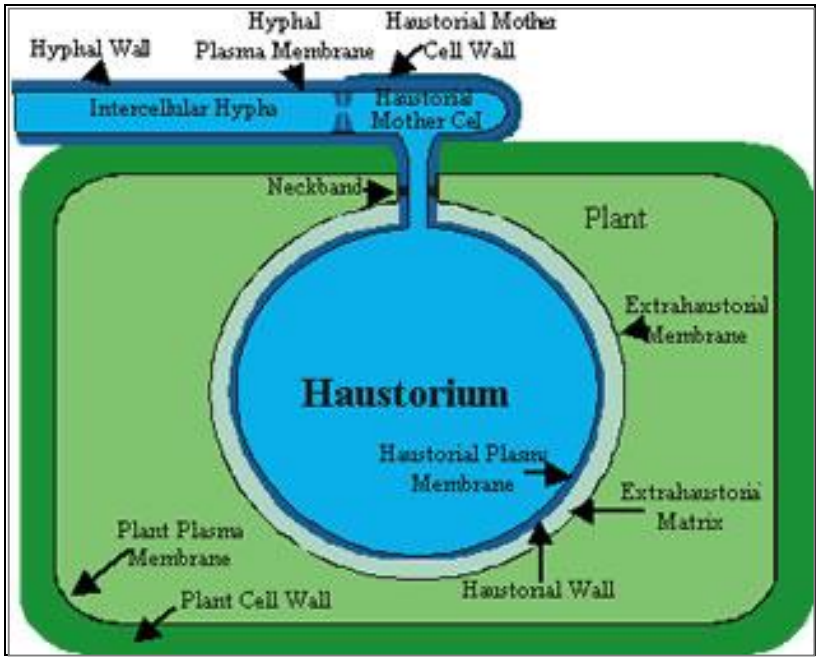
Precursors الطلائع :

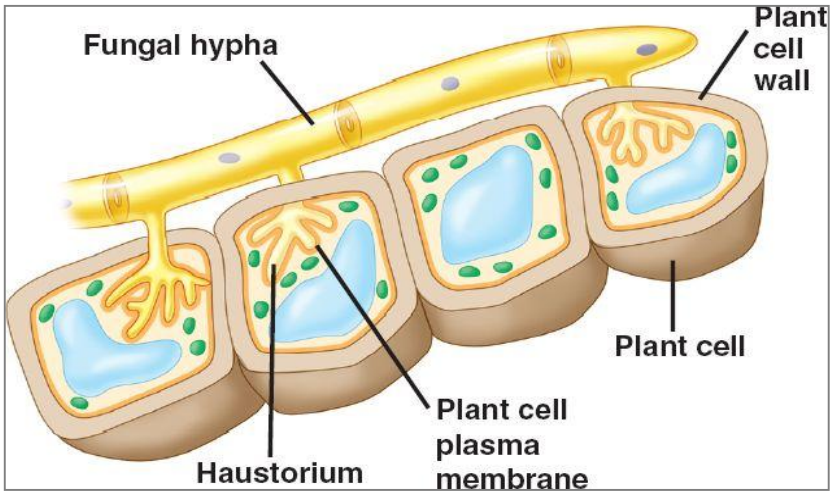
مواد أولية يمكن ببعض التحويرات أن يُنتج منها مواد أخرى مطلوبة ومفيدة وإضافة هذه المواد يؤدي إلى تقليل الحمل الأيضي على الخلايا المنتجة فيؤدي ذلك إلى زيادة الإنتاج مثل إضافة مركب Phenyl Acetic Acid وهو طلائع البنسلين الذي يزداد إنتاجه أضعاف المرات عند إضافة الطلائع، ويجب أن تضاف الطلائع في الوقت المناسب فبعضها يكون ساما للخلايا في الأطوار الأولى من النمو قبل الوصول إلى المراحل الإنتاجية وعليه فإنها يجب أن تضاف عند الحاجة إليها مثلاً عند بدء عمليات الإنتاج في طور Idiophase.

Predation الافتراس :

إحدى العلاقات بين الأحياء في عملية التغذية عندما تكون عملية الابتلاع هي الطريق الأساسي للتغذية ، وبذلك تقع هذه التغذية ضمن التغذية العضوية أو التغذية غير الذاتية اي المتباينة ، وتستغل التنقية الحيوية هذه العلاقة في مجالات معينة منها تحضير أو تنمية الأحياء الصغيرة لتكون بمثابة علف للأحياء الأكبر منها ، كما أنها تستغل في عمليات معاملة الفضلات خاصة عند المرشحات حيث تبتلع الأحياء الكبيرة المثبتة على المرشحات الأحياء الصغيرة الأخرى الموجودة في الفضلات وبذلك تخلصها من الأحياء غير المرغوبة.

وعلاقة الافتراس بشكل عام تكون في الأحياء المجهرية غير الحاوية على الجدران الخلوية مثل الأميبات ولكن هناك أحياء أخرى يمكن أن تمارس هذه العلاقة بواسطة تراكيب خاصة مثل Haustoria التي توجد في بعض الخمائر والفطريات والتي تساعد في التغذية على غيرها من الخمائر والفطريات، وحقيقة هذه العلاقة في الخمائر وجدت أنها تعتمد على حاجة الخمائر المفترسة للكبريت ومركباته التي توجد بغيتها في الأحياء الأخرى.

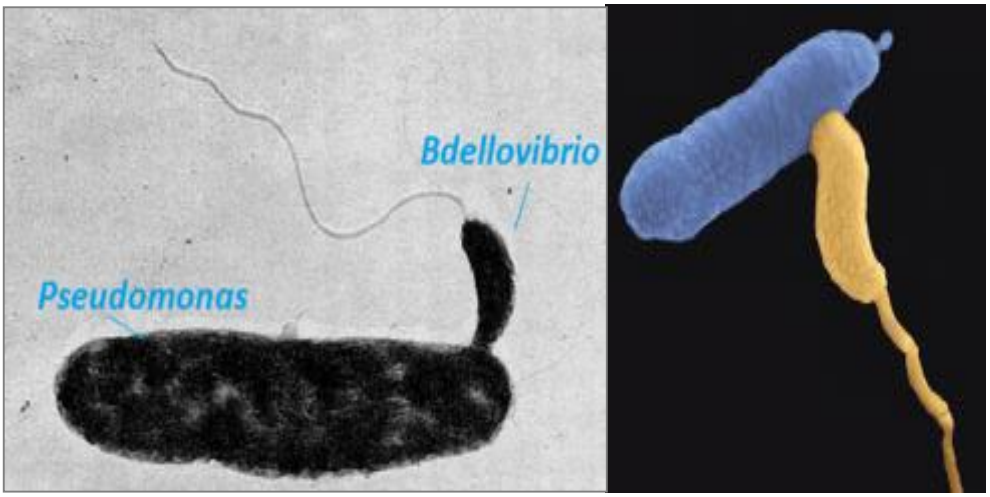




Predators المفترسات :

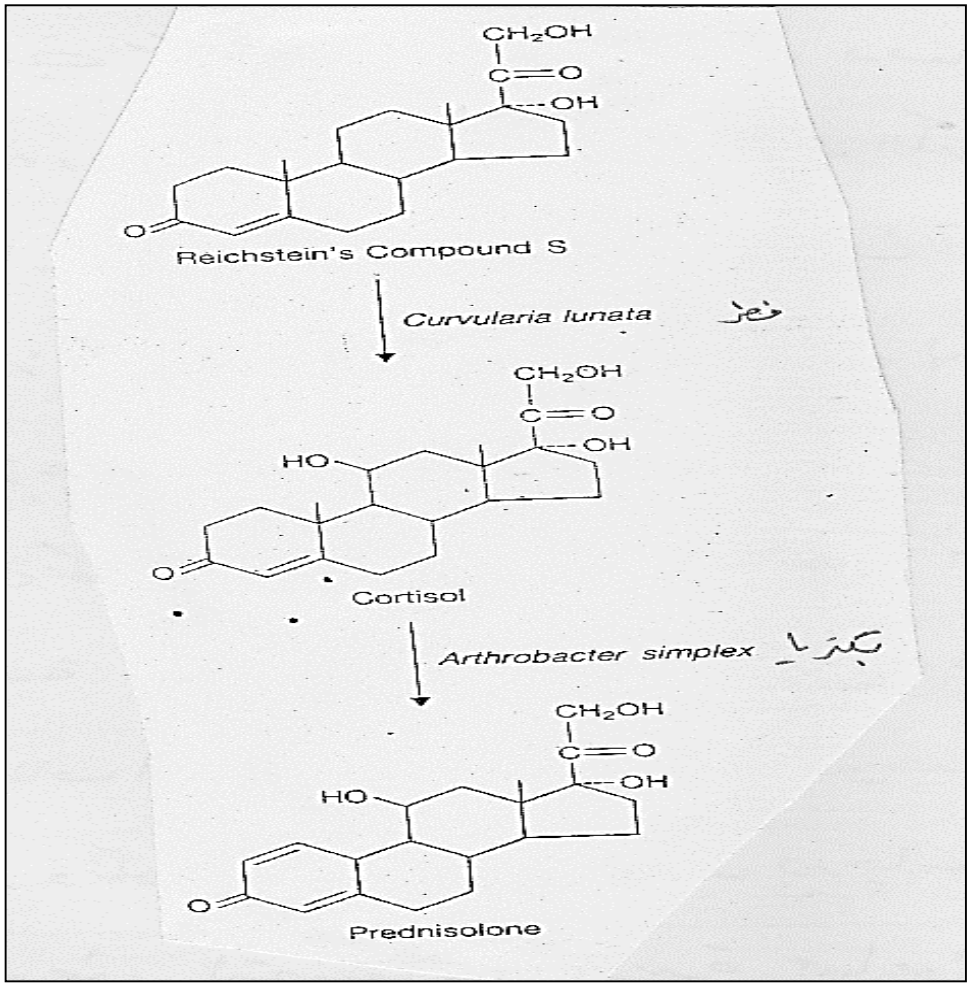
الأحياء التي تتغذى على احياء الأخرى ضمن علاقات محددة بين الأحياء، ويمكن أن تكون المفترسات من البكتريا اذ تفرز بعض الأنزيمات لتحلل الأحياء الأخرى وتبتلع النواتج قبل هضمها.

ومن أمثلة المفترسات غير التقليدية بكتريا *Bdellovibrio* التي تهاجم بكتريات أخرى تعيش داخلها مثل دخولها للنمو داخل بكتريا *Escherichia coli*.



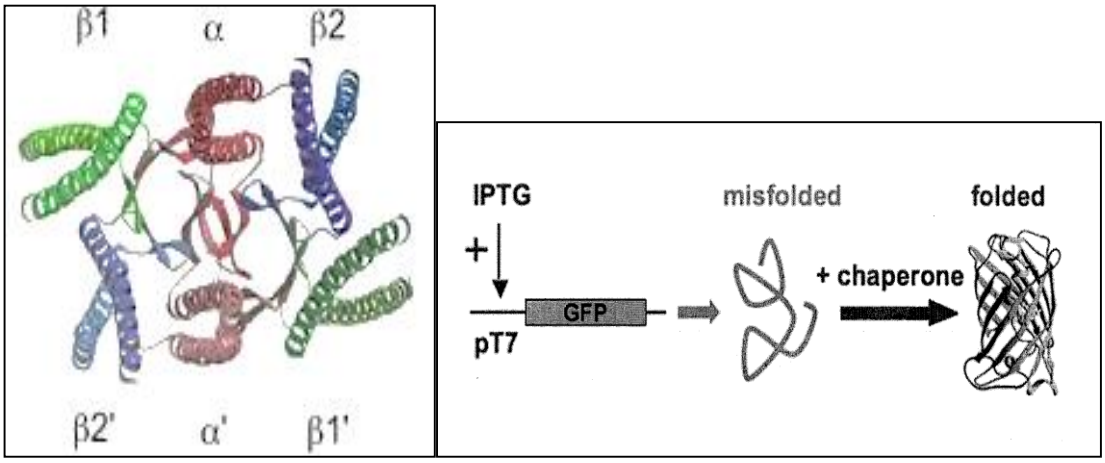
Prednisolone :

أحد السترويدات المهمة التي تعمل كمضادة للالتهابات والذي يحصر إنتاجه من التحولات الحيوية للـ Reichstein's Compounds التي هي مركبات حاوية على الكورتيزون بواسطة بعض الفطريات والبكتريا كما موضح في المخطط الآتي :



: Prefoldins

عائلة من البروتينات التي تعمل في طوي معقدات البروتينات وتصنف على انها Heterohexameric Molecular Chaperones ، اذ لها تركيب سداسي من وحدات متباينة مكونة من اثنين من حلزونات الفا واربعة من صفائح بتا ، والصورة التالية توضح بعض هذه البروتينات في الاركيا



وتشكل هذه في كل من الاركيا والخلايا حقيقية النواة بضمنها الانسان حوالي 5-10 % من بروتينات الخلية مما يشير الى اهميتها وتعمل مع وصيفات اخرى . لذلك تعد احد الوصيفات متعددة الوحدات يمكن ان تستلم البروتينات غير المطوية لطويها بشكل صحيح وذلك لان لها القابلية على الارتباط الى البروتينات غير المطوية فقط . تعمل مع Chaperonins (Hsp 60) لتكوين معقدات في الاركيا وحقيقيات النواة الذي يعمل على تنسيق ترتيب البروتينات لتكوين Actin وغيرها .

Pregrowth النمو الأولي :

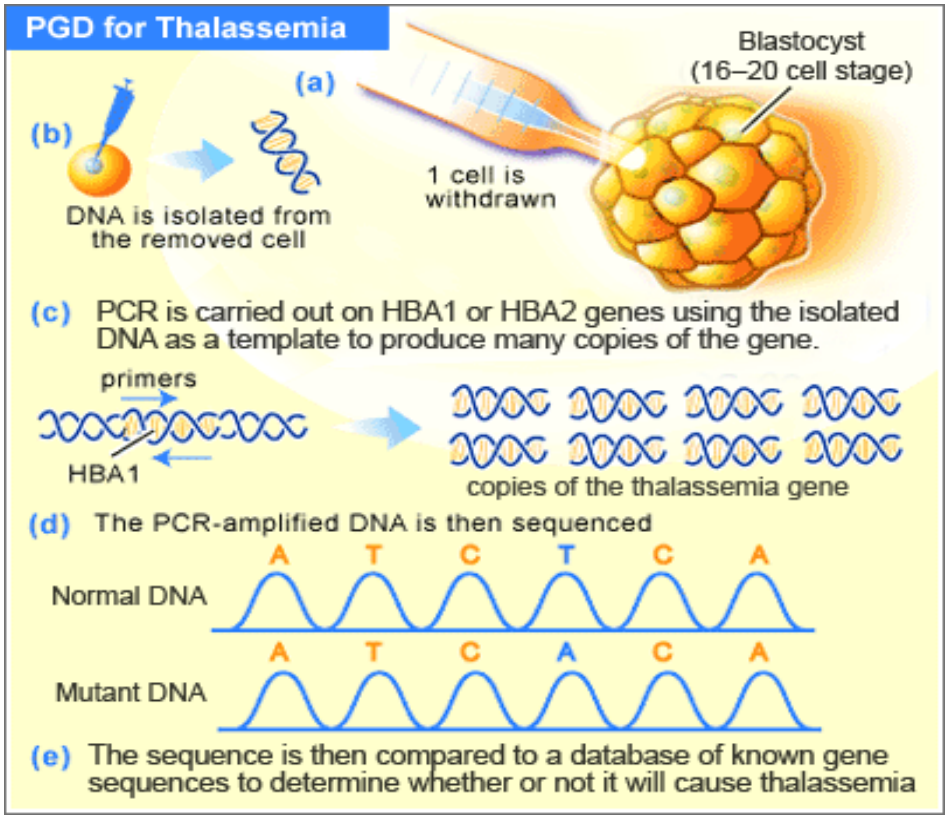
تنمية الخلايا تحت ظروف خاصة تستعمل عندما يراد حفظ الخلايا إلى حين استعمالها وتشمل المعاملات التي تجرى على الخلايا مثل وضعها في محاليل مركزة لغرض التجفيف الأولي لجعل الخلايا قادرة على التحمل والعيش عند إضافة المواد الحافظة في التبريد (Cryoprotectants) ، أو تنمية الخلايا لمدة قصيرة بدرجات حرارية منخفضة نوعاً ما تمهيداً لنقلها إلى درجات حرارية منخفضة جداً.

Premutation Carriers :

(انظر Trinucleotide Repeats Disorders) .

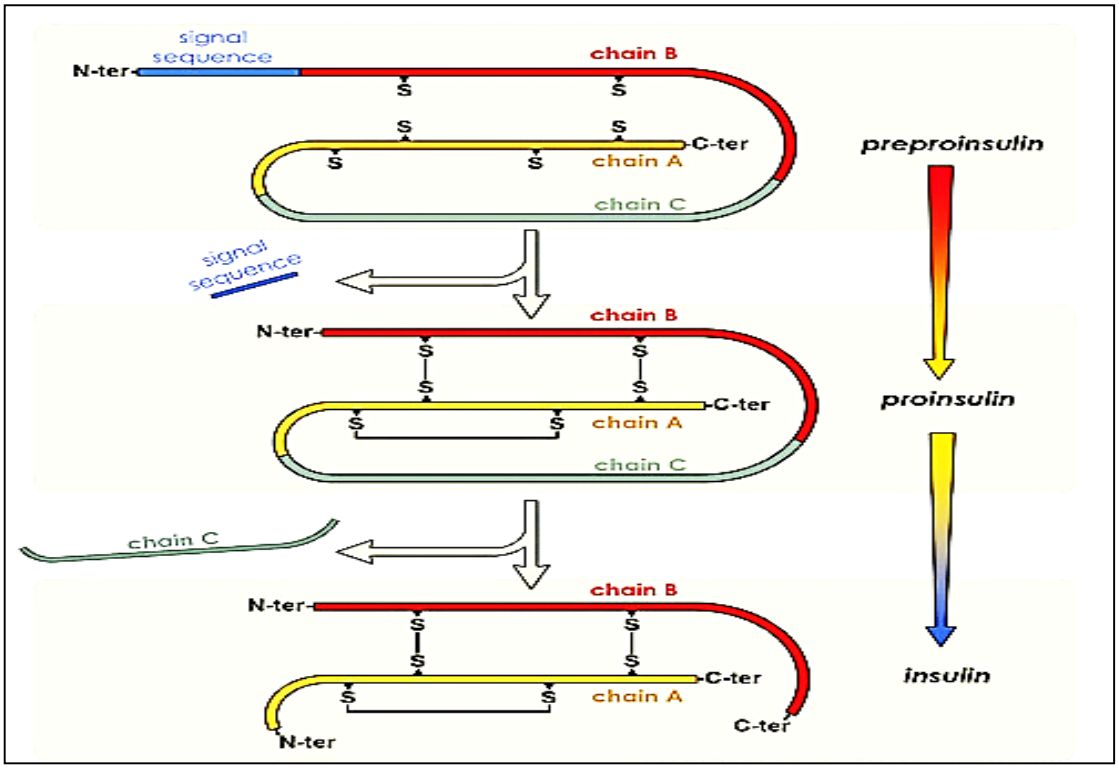
Prenatal Diagnosis التشخيص قبل الولادة :

تقنية تعتمد على أخذ سوائل من حول الجنين Amniotic Fluids وتعزل منه الخلايا ثم يعزل DNA ثم تهجن قطع DNA الخاصة بأي صفة مع قطع DNA سليمة لتحديد فيما إذا كان الجنين مصاب بأحد الامراض الوراثية ويوضح الشكل التالي الحالة التي يتم فيها الكشف عن أمراض الدم مثل فقر الثلاسيميا



Preproinsulin ما قبل الأنسولين الأول :

أول بروتين سابق للانسولين ينتج من خلايا β من جزر Langerhans اذ يكون مكون من 110 حامض أميني وحاوي على القطع A، B الخاصة بالأنسولين النهائي بالإضافة إلى قطعة C المكونة من 35 حامض أميني وقطعة إضافية عند النهاية الامينية N – Terminal Peptide مكونة من 23 حامض أميني كما موضح في الشكل الآتي :



وبعد التخليق مباشرة تزال القطعة النهائية (Pre-) وتتكون ثلاث جسور كبريتيدية وتفيد القطعة (C) في وضع التفاف A، B بشكل صحيح ثم ينقل Proinsulin إلى أجسام كولجي Golgi Apparatus لتقطع منه القطعة C ثم يعبأ ليفرز بدون إضافة السكريات أو أي تحويرات بعد الترجمة ويفرز كتوالي حاوية على 51 حامض أميني.

ونظراً لعدم حاجته إلى إضافة السكريات أمكن إنتاجه في الخلايا بدائية النواة مثل بكتريا *Escherichia coli* ولكن في كل تخلق كل من A وB كلاً على حدة ثم تربط بعد خروجها من الخلايا (انظر Proproteins ، Insulin).

Preprotoxin قبل السم الأولي :

ببتيدات أولية التي تمثل بعد الحذف والتعديل السم القاتل الفعال الذي يمكن أن يفرز من الخلايا وقد يضاف إليه السكر قبل الإفراز.

Preservatives مواد حافظة :

مواد تضاف إلى المستحضرات لغرض منع نمو الأحياء المجهرية الملوثة التي يمكن أن تتلف المواد ، وتضم مجموعة كبيرة من المواد الكيماوية المختلفة التركيب وأكثرها استعمالاً أملاح الحوامض الدهنية مثل بروبيونات الكالسيوم (Ca - Propionate)، أو قد تكون حوامض مثل حامض الخل الذي يثبط نمو الفطريات، وغيرها من

الحوامض الدهنية قصيرة السلسلة . وفي الوقت الحاضر تستعمل البكتريوسينات المنتجة بشكل خاص من بكتريا حامض اللبن (انظر Bacteriocins) مثل Nisin وغيرها في حفظ منتجات الألبان أو اللحوم أو غيرها من المواد الغذائية . وتضاف المواد الحافظة لمستحضرات العمليات الإنتاجية الحيوية مثل الأنزيمات أو أي نواتج صناعية أخرى . وقد تضاف خلايا حية كاملة لعمليات الحفظ كما في استخدام بكتريا حامض اللبن كعوامل حافظة .

Presistors المثابرات :

ضروب من النمط الطبيعي للخلايا وخاصة البكتريا وليست طفرات . فعند اضافة المضادات الى الخلايا في الاغشية الحيوية فيحصل قتل بنسبة 100 – 1000 مرة عما عليه عند نقطة البدء والباقي لا تموت حتى عند زيادة تركيز المادة القاتلة وهذا ما لوحظ عند استعمال عددا من الأدوية ومع أجناس بكترية مختلفة ، اذن دائما يوجد قتل اولي كبير يتبعه ظهور مستوى ثابت من عدد الخلايا المقاومة ، وهذا يشير الى زيادة المثابرات في حالة الاغشية الحيوية ، في حين تكون أعدادها قليلة في المجتمعات العالقة او الهائمة والتي يمكن ان يقضى عليها من قبل الجهاز المناعي في الجسم وبذلك فهي لا تشكل مشكلة سريرية الا في حالة الأشخاص معلولي المناعة ، وهذه تكون مهمة للمجتمع البكتري وذلك لان وجود المثابرات لا يحتاج الى وقت لتطوير المقاومة ويمكن ان تبقى حية عند حدوث تغيرات مفاجئة . كما ان وجود المثابرات يكون بمعدلات عالية مقارنة بحدوث الطفرات فهي تصل الى 10 – 10000 مرة من حدوث الطفرات . ومن جهة ثانية فان حصول المقاومة للمضادات الحيوية أصبحت مشكلة سريرية ، والمثابرات وخاصة الموجودة في الاغشية الحيوية قد تكون مراحل وسطية مهمة لتتطور المقاومة .

Prespore السبور الأولي :

أول مراحل تكون السبورات (انظر Sporulation) اذ تجمع المواد المهمة مثل DNA وبعض جزيئات أنزيم كوثرة RNA وبعض البروتينات والأنزيمات الخاصة في موقع خاص عند احد طرفي أو وسط الخلية اعتماداً على جنس أو نوع البكتريا ويحاط بانبعاجات من الغشاء السايتوبلازمي وقبل إحاطته بالأغلفة وعند تصبيغ السبور بالصبغات القاعدية يظهر السبور أشد اصطباغاً نظراً لتجمع المواد السالبة الشحنة في تلك المنطقة.

Prestarvation Factors (PSF) عوامل المخمصة / عوامل المجاعة :

جزيئات خاصة تفرزها الخلايا الحية عند عدم ملائمة الظروف المحيطة خاصة الغذائية منها لتهيئة الخلايا للمرور أو مواجهة المجاعة، وهذه المواد تحفز الجينات الممهدة في الخلايا لمواجهة الظروف، وقد تفرز هذه المواد مثل Autocrine في *Dictyostelium discoideum* عند ازدحام الخلايا ووصولها $1 - 2 \times 10^7$ خلية / مللتر حتى بوجود المواد الغذائية وهذا ما يفسر توقف النمو عند وصول الأحياء إلى كثافة معينة حتى عند وجود المواد الغذائية.

Prestarvation Genes جينات المخمصة / جينات الجوع :

الجينات المسؤولة عن تهيئة الخلايا لتحمل الجوع ويتم حثها بأن تستلم ممهداتها إشارات من خارج الخلايا على شكل عوامل المجاعة (انظر Prestarvation Factor) التي تكون بشكل جزيئات صغيرة تحفز الممهدات والانتساخ.

Prestarvation Responses استجابات المجاعة :

التغيرات التي تحدث للخلايا عند قلة المواد الغذائية أو ازدحامها بوحدة الحجم اذ تبدأ الخلايا اثناء هذه الاستجابات بإفراز عوامل الجوع لتحفز ممهدات جينات الجوع لتحضير الخلايا لمواجهة قلة الغذاء في المحيط أو توقف النمو نظراً لازدحام الخلايا.

: Preterm Infant Infections

الإصابات المعوية لحديثي الولادة والأطفال الشائعة في الدول النامية بالدرجة الرئيسة فهي تأتي بالدرجة الأولى من مسببات الوفيات . ومن أهمها حصول التنخر في الامعاء Necrotizing Enterocolitis (NE) وهذا يعد من اهم الأمراض في الأطفال الخدج Preterm Infants المولودين قبل الموعد المحدد ، ويؤدي الى انتفاخ البطن ، والقيء وظهور الدم في الغائط وكسل تليه سلسلة من التفاعلات الالتهابية والصدمة ثم حدوث تنخر للأمعاء . ويحصل التنخر في 10- 25% من الخدج الذين يقل وزنهم عن 1.5 كغم عند الولادة وقد تصل النسبة الى النصف (50 %) في الأطفال الذين تقل أوزانهم عن ذلك وتصل الوفيات الى 20- 30% والذين يستمرون بالحياة يعانون من اعراض أخرى وقد يحدث ذلك من فشل بعض الأجهزة والأعضاء مثل الرئات وغيرها .

Pretreatments المعاملات الأولية :

معاملات تحتاجها العديد من المواد الأولية أو المواد الخام لغرض إعدادها لعمليات التصنيع الحيوي وزيادة الاستفادة منها. وقد تكون المعاملات الأولية عمليات ميكانيكية مثل طحن المواد لزيادة المساحة السطحية لها لزيادة لسطوح المتعرضة للأنزيمات، أو تكون كيماوية مثل لإزالة بعض المواد غير المرغوب فيها كما في إزالة الكبريت الزائد من المواد العرضية لصناعة الورق والنشا لغرض استعمالها للإنتاج الحيوي، أو في معاملة المواد السليلوزية والخشبية بالحوامض لغرض تخريب وتقليل درجة التبلور وتسهيل مهاجمتها من قبل الأحياء الصناعية وأنزيماتها ، ويمكن أن تجرى بعض المعاملات الأولية باستعمال الحرارة العالية تحت الضغط لغرض تكسير الأواصر وتحويل المواد ذات السلاسل الطويلة إلى مواد أصغر يسهل استعمالها من قبل الأحياء المستعملة في التصنيع كما في معاملة البروتينات لتحويلها إلى الشكل الهلامي وكذلك المواد النشوية . ويمكن أن تكون المعاملات الأولية بسيطة مثل النقع بالماء لتحويل المواد الأولية إلى الشكل الأسهل استخداماً كما في نقع النشا الحبيبي.

وبعض المعاملات الأولية تقضي على النبيت الطبيعي للمواد وعليه فيجب الأخذ بنظر الاعتبار هذه المعاملات فيما إذا كانت العمليات التصنيعية معتمدة على النبيت الطبيعي للمواد.

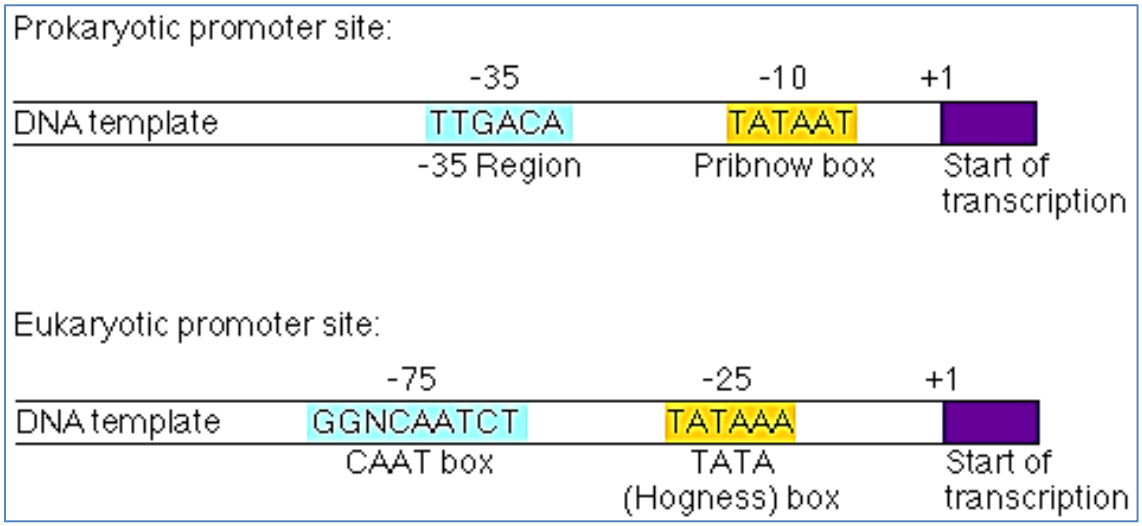
وتجرى المعاملات الأولية على المواد في بعض الأحياء لغرض إغنائها بنوع معين من الأحياء تمهيداً لعزل أحياء معينة منها مثل تسخين النماذج لقتل الأحياء العامة وترك الأحياء المكونة للسبورات ولذلك تكون بمثابة خطوة إغناء.

Prey – predator Relationships علاقات الافتراس :

ظاهرة الافتراس بين الخمائر والأساس في هذه العلاقة هو حاجة الخمائر المفترسة إلى الكبريت العضوي الذي تحصل عليه من الخمائر الضحية ويبدو أن هذه الحاجة هي أساس علاقة الافتراس.

Pribnow Box :

توالي مكون من ستة قواعد نتروجينية TATAAT يقع على بعد 10- يسار موقع بدء الانتساخ ويعرف ايضا بـ Pribnow -Schaller Box الذي يوجد في ممهدات البكتريا ويكون ضروريا" لانتساخ DNA ، وكثرة الادنين والثايمين وارتباطهما باصرتين هيدروجينية يجعل ارتباط هذه المنطقة ضعيف نسبيا ويسهل انفصال اشرطتها ودخول RNA Polymerase لانتساخها



Prick – to- prick Test فحص الوخز المتبادل :

احد الفحوص الجلدية لفحص الحساسية (انظر فحص وخز الجلد Skin Prick Test) وفيه تُغرز إبرة الفحص في الغذاء المشتبه به او بمستخلص المحسس الغذائي ثم يوخز الجلد وتلاحظ التغيرات التي تحدث على الجلد فإذا كان الفحص موجباً تتكون بثرة حمراء يقاس قطرها والمدة اللازمة لظهورها ، وعلى ضوء هذه المعلومات يتم تحديد مدى حساسية الشخص للغذاء . ويعتمد الفحص على استثارة الخلايا المناعية في الجلد وارتباط المستضد الغذائي للخلايا الصارية والخلايا القاعدية في منطقة الجلد مما يؤدي الى انطلاق الوسائط مثل الهستامين وموسعات الأوعية التي تؤثر في الجلد .

Primary Cells الخلايا الأولية :

الخلايا الحيوانية الأولى المأخوذة مباشرة من الإنسان أو الحيوان لتزرع خارج الكائن الحي وتنمو عادة بشكل طبقة واحدة (Monolayer) وتظهر فيها ظاهرة التثبيط بالتلامس Contact Inhibition وتحتاج إلى مساند لنموها ويمكن أن تهضم الطبقة باستعمال التربسين لفك ارتباط الخلايا فيما بينها وإعادة زراعتها وعند إعادة زراعتها عدة مرات تفقد الصفات المذكورة وتصبح قادرة على النمو بشكل عالق Pseudomicrobes أي تتحول إلى خلايا محولة Transformed لتحضير مزارع الخلايا الحيوانية التي تستعمل لأغراض مختلفة.

Primary Degradation التفكك الأولي :

إحدى مراحل عمليات التفكك الحيوي للفضلات أثناء معاملتها للتخلص منها، وبعد هذه المرحلة تكون المواد الناتجة لا تشبه المواد الأصلية التي اشتقت منها ولا يمكن أن تظهر استجابات الفحوص الكيماوية المتخصصة التي كانت تظهرها قبل إجراء التحولات عليها.

Primary Genes :

مصطلح يطلقه البعض على الجينات المسئولة عن الفعاليات الرئيسة مثل تخمير السكريات .

Primary Metabolism الأيض الأولي :

مصطلح يطلق على عمليات النمو بشقيها ، الأول بناء المواد الضرورية للنمو والتي تكون عادة وحدات صغيرة ، والثاني هدم المواد الغذائية للحصول على الطاقة ، وتحصل هذه العمليات ضمن طور التغذية Trophophase أو طور البناء، وبعد انتهاء الطور تبدأ عمليات الأيض الثانوي، وتنتج اثناء عمليات الأيض الأولي بعض المواد التي تكون طلائع لتخليق وإنتاج مواد الأيض الثانوي وعليه لا يكون هناك حد فاصل بين الأيض الأولي والأيض الثانوي (انظر Secondary Metabolism). ويمكن أن تحور عمليات الأيض الأولي لتكون عمليات إنتاجية وذلك بالحصول على سلالات مفرطة الإنتاج لمواد الأيض الأولي، أو بتحوير ظروف التنمية التي تؤدي إلى فرط إنتاج مواد الأيض الأولي ، ويرتبط انتاج هذه المواد بمعدلات نمو عالية للاحياء .

Primary Metabolites مواد الأيض الأولي :

مواد أيضية ضرورية لأداء الوظائف الحيوية الأساسية للكائنات الحية وتكون غالباً متشابهة بين الأحياء ، ومرتبطة بعمليات النمو وأغلبها ذات أوزان جزيئية واطئة وتخلق في طور التأقلم (انظر Lag Phase) والطور التزايدي (انظر الطور اللوغارتيمي Log Phase) وتشمل الحوامض الأمينية والفيتامينات والنيوكلوتيدات وغيرها من المواد . وتنتج بكميات تكفي حاجات الخلايا ، وتنتج من عمليات البناء كما في المواد المذكورة أعلاه أو تكون ناتجة من هدم المواد للحصول على الطاقة تحت الظروف اللاهوائية وتشمل الكحولات مثل الكليسرول، والكحول الاثيلي ، وقد تبقى مواد الأيض الأولية داخل الخلايا أو تفرز إلى خارج الخلايا.

وقد تكون مواد الأيض الأولي ليست ناتجة من عمليات الهدم أو التقويض المباشر وإنما تكون نواتج بعض الفعاليات التي تقوم بها الخلايا لغرض الحصول على بعض المواد الضرورية للتفاعلات الحيوية كما هو الحال في الحصول على NAD غير المختزل الذي يؤدي إلى الحصول على حامض اللبن في بكتريا حامض اللبن وخاصة عند زيادة البايروفات .

ويمكن الحصول على مواد الأيض الأولي بعدة طرق بحيث تزيد عن حاجة الخلايا وذلك بتغيير ظروف التنمية بحيث تصبح الأغشية الخلوية ناضحة لها وعندها ينعدم التنظيم الداخلي للخلايا أو بعزل طفرات خاصة لا تتحسس الانظمة فيها لنواتج المسار الايضي كما في تغيير الانزيمات الالوستيرية .

Primary Metabolome :

(انظر Endogenous Metabolome) .

: Primary Mycotoxicosis

(انظر Mycotoxicosis) .

Primary Production الإنتاج الأولي :

الانتاج الاول للعمليات الحيوية وتشمل نواتج عمليات التخليق الضوئي اذ يتحول الكاربون المؤكسد CO_2 إلى كاربون مختزل بشكل سكريات بسيطة مثل الكلوكوز، وعادة تكون الأحياء التي تقوم بعمليات الإنتاج الأولي هي أول حلقات السلاسل الغذائية، وتضم مجاميع الأحياء التي تقوم بعمليات الإنتاج الحيوي كالنباتات والطحالب والبكتريا القادرة على الاستفادة من الطاقة الضوئية.

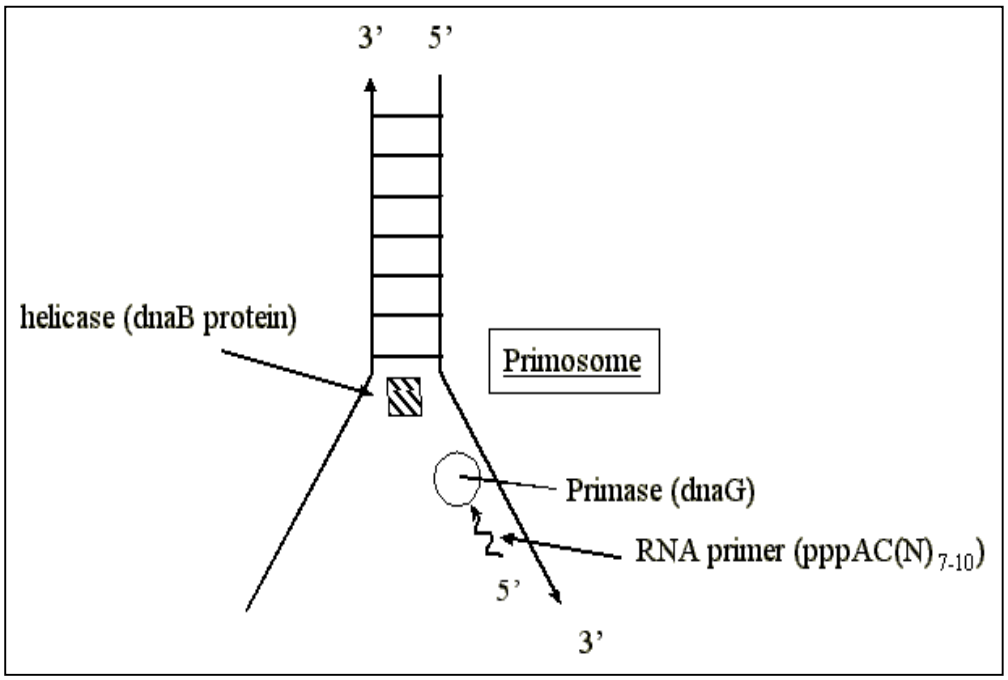
Primary Stock Cultures المزارع الخزينة الأولية :

المزارع المرجعية التي تحفظ من السلالات المنتجة وتحفظ لتستعمل لعمليات المقارنة ، ولا تجري عليها إعادة الزرع إلا نادراً عندما يراد الحفاظ عليها من الموت لأن الزراعة المتكررة تفقد المزارع الكثير من صفاتها.

وتحفظ المزارع الأولية تحت ظروف مختلفة فيمكن أن تحفظ بدرجة حرارة الغرفة إذا كانت مزروعة في التربة ، أو في الثلاجة إذا كانت مزروعة في أوساط سائلة أو صلبة بعد تغطيتها بالزيت المعدني Mineral Oil ، ويمكن حفظها مجمدة، ويمكن أن تحفظ بصورة مجفدة Lyophilized تحت درجات حرارية واطئة.

: Primase

انزيم (E.C.*2.7.7.*-) يسمى احيانا DnaG يشترك في تضاعف DNA وهو من انواع RNA Polymerase الذي يقوم بتخليق بواديء RNA Primers التي تعمل كقطع بدء تكون بطول 11±1 ، وفي *Escherichia coli* يكون 200- 3000 باديء في الثانية التي تقطع فيما بعد بـ 3' to 5' Exonuclease ، وهذه القطع تستعمل من قبل DNA Polymerase لمضاعفة الاشرطة . يرتبط الانزيم مع DNA Helicase ليكون مركب معقد Primosome ويشجع Helicase على فتح الاشرطة



Prion بريون :

بروتينات تسبب أمراض قاتلة أغلبها تعود الى أمراض الجهاز العصبي التحليلية وخاصة الدماغ ، وتمثل أحد العوامل الوراثة الخارجية اللاجينية ، تصيب الحيوانات بالدرجة الرئيسة وكذلك الإنسان . وبروتين البريون هو عامل غير طبيعي قابل للانتقال وحث طوي غير طبيعي للبروتينات الخلوية . وحقيقتها انها بروتينات مطوية بشكل غير صحيح تؤدي الى تخريب الوظائف الخلوية وفي الفطريات والخمائر تستورث هذه المكونات دون التأثير في الجينوم . وتأثيرها يكون بحجزها البروتينات في تجمعات خاصة والبعض منها يزيد من عملية الترجمة بالمساعدة بعبور شفرات الوقف وبالتالي اما تؤدي الى التخلص من الطفرات التافهة او تزيد من طول البروتين عن المقنن له ، وهي من عوامل الإصابة التي تفتقد بعض مقومات الحياة كما هو الحال مع الفيروسات . وتراكيبها تكون أجسام بروتينية قادرة على الإصابة لا تحوي على الحوامض النووية .

ومن الأمراض التي تحثها في الإنسان :

- (CJD) Creutzfeldt-Jakob Disease
- (VCJD) Variant Creutzfeldt-Jakob Disease
- Gerstmann–Sträussler–Scheinker syndrome Kuru
- والأرق القاتل Fatal Familial Insomnia

وفي الحيوانات يسبب :

- (BSE) Bovine Spongiform Encephalopathy ويعرف بجنون البقر.
- (CWD) Chronic Wasting Disease
- Scrapie مرض الرعاش في الأغنام
- Transmissible Mink Encephalopathy يحدث في حيوانات المانك وهي أحد أنواع الثدييات .
- Feline Spongiform Encephalopathy الخاصة بفصيلة السنوريات مثل القطط .
- Ungulate Spongiform Encephalopathy الخاصة بالحيوانات ذات الحوافر .

ظهرت هذه الأمراض في ثمانينات القرن الماضي بشكل جلي حين تم إطعام الحيوانات أعلاف تحوي على بقايا اللحوم والعظام من فضلات مجازر الأبقار والأغنام . وبروتينات الإصابة تكون مقاومة جداً لعمليات التعقيم ، والبروتينات غير معروفة الأصل ولكن الواضح ان إطعام الحيوانات على مصادر من حيوانات مشابهة لها Intraspecies Recycling الذي يشبه أكل لحوم البشر من قبل البشر هو السبب وراء ذلك . وإطعام الأبقار بهذه الطريقة والسماح لتدوير الإصابة ونقلها وتضخمها أدى الى ظهور المرض . وهناك بروتينات غير طبيعية تسبب الكثير من الاضطرابات العصبية سواء في احياء اخرى وتشابهها في الفعالية منها عناصر لا كروموسومية في الخمائر هي Psi، UREs والأخيرة درست بإسهاب املاً في التوصل إلى حل لغز هذه البروتينات وتأثيرها في الاضطرابات العصبية للإنسان.

وسجلت ملاحظات حول ظهور مرض Kuru في الإنسان في بعض مناطق أفريقيا بين القبائل التي عندهم طقوس دينية تقوم على أكل أدمغة الناس حديثي الموت ، ويلاحظ ان المرض بدأ ينحسر في بعض دول أفريقيا عندما حرم

أكل لحوم البشر قانونياً ولو انه سجلت بعض الحالات في بداية الألفية الثالثة ولكن المعتقد انها كانت من الحالات التي هي تحت طور الحضانة الذي يمتد الى أكثر من 50 سنة .

أما CJD فهو الآخر يسبب الموت ويصيب الدماغ وينقل عن طريق نقل الدم من شخص لآخر او من نقل هورمونات النمو ، ولكن سجلت بعض الحالات في بعض العوائل بشكل خاص مما يشير الى وجود سبب وراثي لذلك ، والمرض نادر الحدوث ويحصل حالة واحدة لكل مليون شخص سنوياً يمكن ان يصاب به . ويمكن ان تكون مصادر الإصابة خاصة في الحيوانات من أكل الأعلاف الموجودة في الطبيعة والتي تكون ملوثة بما ينتج من تحلل الحيوانات المريضة .

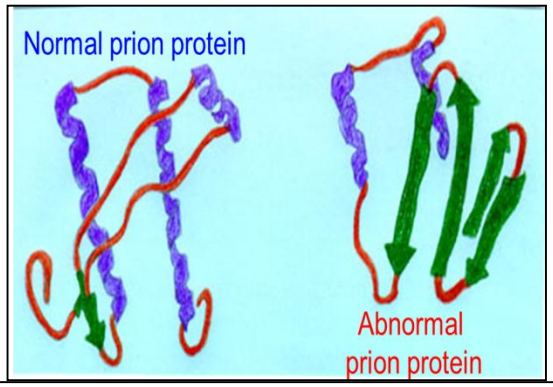
وتشير الدراسات الحديثة الى وجود جين خاص بالبروتين يوجد في اللبائن ويكون فعال فقط في الخلايا العصبية ، والجين ينتج البروتين الطبيعي الذي لا يسبب الأذى ، ويوجد في الأغشية الخارجية للأعصاب والخلايا العصبية في الدماغ ، ولكن حدوث طفرات في هذا الجين يمكن ان تؤدي الى إنتاج بروتين يطوي بشكل غير طبيعي ويصبح شاذا وخبيثا ، وفضلاً عن الطفرات في الجين فان الظروف المحيطة بالخلية يمكن ان تؤدي الى انقلاب البروتين من الشكل الطبيعي الحميد الى شكل خبيث .

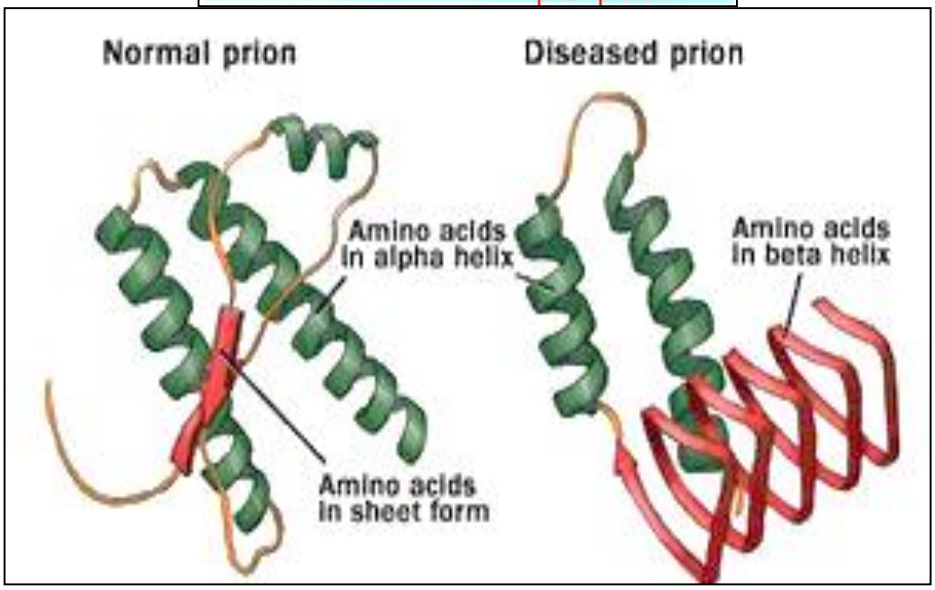
الشكل الخبيث للبروتينات يكون عديم الفائدة ويتجمع في الدماغ كمواد معقدة غير ذائبة تسمى Amyloid . وتداخل الأنواع الخبيثة من البروتينات مع الأنواع الطبيعية مما يؤدي الى تغير الأخيرة الى أنواع خبيثة مؤدية الى تلاشي وموت الخلايا .

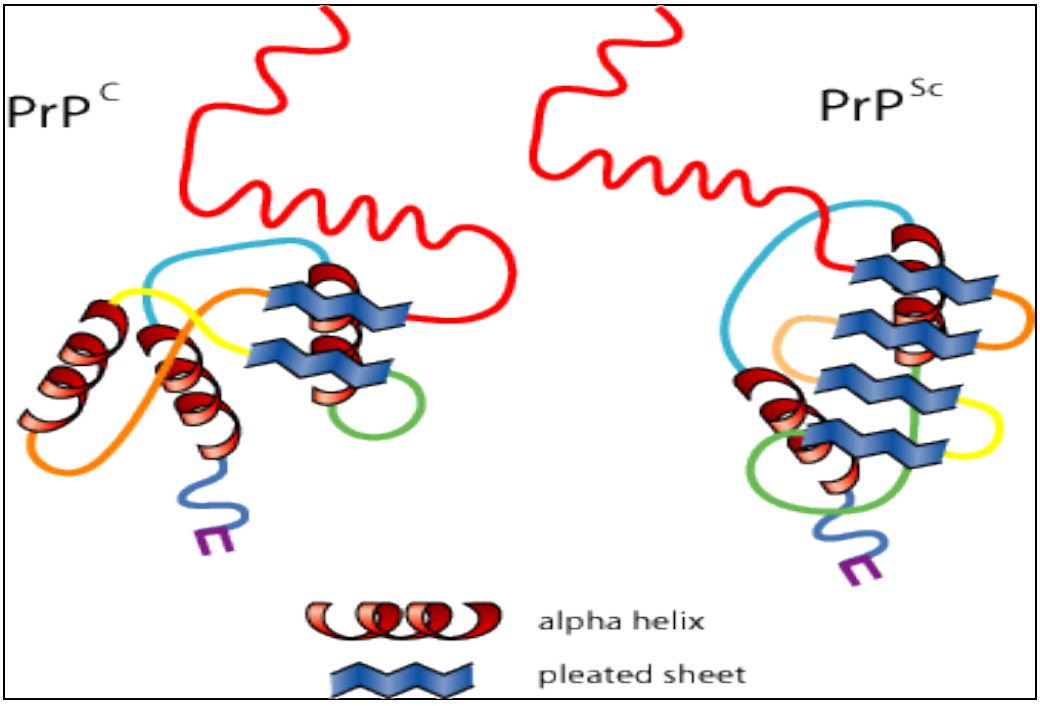
وتوجد أنواع من بروتينات البريون مثل PrP وهذه موجودة في جميع الجسم للإنسان والحيوانات السليمة ، ويطلق عليه PrP^{c} ، ويشفر له بالـ DNA على الكروموسومات وهو من البروتينات السكرية بوزن جزيئي حوالي 33000- 35000 دالتون يحوي على تراكيب خاصة في تركيبه مكونة من حلزونات – الفا (α - helix) حساسة للبروتيزات يتم التعبير عنها على سطوح الوحدات العصبية Neurons في الخلايا السليمة والخلايا المصابة ، أما النوع الذي يسبب الإصابة فيسمى PrP^{res} وهو النظير Isoform غير طبيعي الذي ينتقل ويختلف عن النظير الطبيعي بإحتوائه على تراكيب مخالفة هي High Beta – Sheets ويميل للتجمع مع بعضه وفي هذه الحالة لا يذوب في المنظفات ويكون أيضا مقاوم للهضم بالبروتيزات جزئيا.

والبروتين PrP^{c} الطبيعي الذي يوجد على الأغشية الخلوية ، وفي الإنسان يتكون من 209 حامض أميني وله وزن جزيئي 35-36 كيلو دالتون ويحوي على آصرة كبريتدية مزدوجة واحدة ويكون تركيبه بشكل أساسي من نوع حلزونات ألفا Alpha-helical ، ويرتبط البروتين بايون ألنحاسيك Cu^{++} بألفة عالية ويعتقد ان له علاقة في المحافظة على الذاكرة طويلة الأمد ، والبروتين قابل للهضم بـ Proteinase K ويمكن تحريره من أغشية الخلايا خارج الجسم الحي بالمعاملة بالإنزيم Phosphoinositide Phospholipase C ، أما النظير PrP^{sc} فهو النوع الخبيث ويستطيع تحويل النوع الطبيعي الى خبيث قادر على الإصابة وذلك بتغير شكله ، اذ ان في النوع الخبيث يكون جزءا كبيرا من تركيبه بشكل صفائح بتا β-sheets بدلاً من حلزونات ألفا الطبيعية ، وتراكيب بتا تتجمع لتكون الحفر اذ تتداخل نهاية أحدها مع بداية الآخرى لتكون ما يشبه الألياف . وهناك من يشكك بوجود البريونات ويورد الأدلة الكثيرة على ذلك ولكن منظمة الصحة العالمية WHO أخذت بنظر الاعتبار الحالات التي

حصلت اياً كان مصدرها ومصداقيتها ووضعت القواعد العامة للسلامة من الأمراض المذكور أغلبها أعلاه ، وتتلخص قواعد السلامة هذه بعمليات التعقيم الصارمة والتي لا تستخدم مع الأحياء المجهرية المرضية العادية .

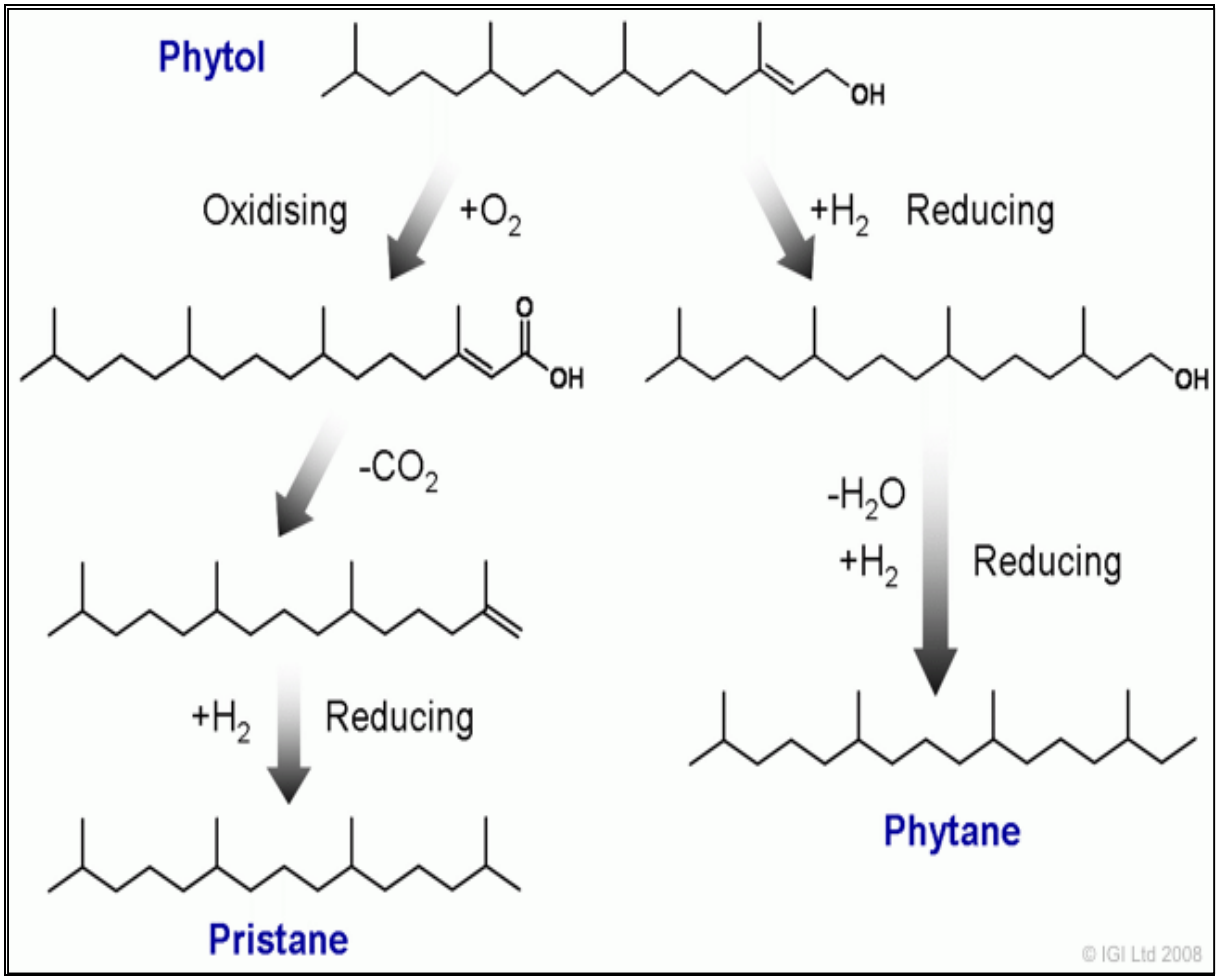






: Pristane

أحد الهيدروكاربونات التي تنتجها الطحالب الخضر المزرقة الصغيرة والتي تنتج على نطاق ضيق $C_{20}H_{42}$



Probe مجس :

قطع من DNA او RNA مُعلمة بنظائر مشعة وقد تكون معلمة بصبغات متألقة او بالبايوتين وتستخدم لتشخيص جزيئات DNA التي تحتوي على التواليات المكملة لها بتقنيات التهجين مثل وصمة سوذرن Southern ووصمة نورذن Northern (انظر Southern Blot , Northern Blot) وفي تهجين المستعمرة (انظر تهجين المستعمرة Colony Hybridization) والمصطلح في لغته الأصلية يأتي بصيغة الاسم وبصيغة الفعل " To Probe ".

وتتوفر في الوقت الراهن عُدد تشخيص من المجسات تستخدم لتشخيص العديد من المسببات المرضية البكترية والفيروسية . كما تستخدم هذه العُدد في تشخيص بعض أنواع البكتريا في بيئاتها الطبيعية دون الحاجة الى تنميتها في أوساط متخصصة او تنقيتها فضلاً عن استخدامها في تشخيص بعض أنواع RNA في الخلايا والأنسجة .

Probion :

مركز لبروتين البكتريا الخالي من الحوامض النووية يستعمل في تدعيم أغذية الإنسان أو الحيوان وينتج البروتين من تقنيات إنتاج Single Cell Proteins ويتم إزالة السموم والحوامض النووية وغيرها من المواد الضارة ثم يركز ويستعمل.

Probiosis العلاج الحيوي :

العلاج الذي يتم بواسطة المواد الحيوية مثل الببتيدات الفعالة حيويا ومواد الايض الاخرى مثل تلك الموجودة في الحليب الناتجة أثناء التخمر وتلعب دورا مهما في تحسين الصحة وتقليص الاصابة بالعديد من الامراض ، فالبعض منها له فعالية مشابه للهرمونات . وتوجد الببتيدات في حليب اللبائن والبعض منها تتشابه في تواليات الحوامض الامينية وتوجد بعض هذه الببتيدات في النباتات والحيوانات وتعمل كببتيدات محورة للمناعة كما في فول الصويا وفي ألبومين الرز .

ويعرف ايضا على انه استعمال الاحياء العلاجية (انظر Probiotics) لمعالجة بعض الحالات ويكون ذلك بتشجيع نمو الاحياء المفيدة مثل تلك الموجودة في الامعاء ويكون ذلك باعطاء المواد غير القابلة للهضم من قبل الانسان او الحيوان ولكن قابلة للاستهلاك من قبل الفلورا المعوية .

لان الفعاليات التي تقوم بها الأحياء العلاجية تؤدي في النهاية الى تحسين الجسم من النواحي الصحية وتشمل كل العمليات بدأً من التصاقها الى الخلايا المبطنة للأمعاء ومنافسة وإزاحة الأحياء المجهرية الضارة ، وكذلك تأثيرات ما تنتجه من مواد التخمر سواء الحوامض او الجزئيات الصغيرة والتي تؤدي الى القضاء على الأحياء الضارة ومساعدة خلايا الجسم بشكل ايجابي ، وكذلك إنتاجها للببتيدات الفعالة حيوياً التي تعمل في مجالات شتى ، وتأثيرها في فسلجة الجسم من حيث ضغط الدم وخفض الكولسترول والتعامل مع الجهاز العصبي وغيرها من الفعاليات التي تندرج تحت مجال التأثيرات الايجابية . ويطلق عليه ايضا Biotherapy . وتتم عمليات العلاج ، أما عن طريق إفراز الأنزيمات أو إفراز البكتريوسينات وغيرها من الوسائل . ومن الأحياء العلاجية المستعملة بكتريا حامض اللاكتيك وخميرة *Saccharomyces boulardii* . قد يكون دور الأحياء العلاجية غير مباشر عن طريق تحليلها المواد الضارة في الجسم كما في تحليل المواد المسرطنة للقولون من قبل بكتريا حامض اللاكتيك أو بتحفيزها للجهاز المناعي أو خفض الكولسترول أو غيرها من الفعاليات ويتم عادة استعمالها على شكل أغذية (انظر أغذية صيدلانية Pharmafoods) .

Probiotic Cheese جبن علاجي :

منتوج غذائي يحوي على الأحياء العلاجية ، وهو منتوج معتدل الحموضة كي يمكن تقبله من قبل المستهلك مقارنة بالألبان المتخمرة وكذلك لزيادة حماية الأحياء المستعملة . ويسوق المنتوج على الصعيد العالمي للأغراض العلاجية . والأحياء المضافة يجب ان تكون منتخبة على أسس خاصة وذلك لان الأحياء العلاجية المعزولة من الإنسان وعند التصنيع تواجه معاملات قاسية وعليه فان انتخاب هذه السلالات يعتمد على كونها مقاومة للعمليات التصنيعية والخزن وعمليات إنضاج الجبن بعد تصنيعه . وإضافة الأحياء الى المنتوج تكون بطرق مختلفة ، مثلاً يمكن ان تضاف مع بادئ الجبن او تضاف بعد تكون الخثرة وتصريف الشرش .

وأكثر الأجبان المستعملة للأغراض العلاجية هو جبن الشدر وهناك أجبان أخرى صالحة لهذه المهامة وأنتجت بشكل فاعل مثل الأجبان شبه الصلبة وجبن النشر الغني بالمواد الدهنية وكذلك أنتج الجبن المثقب مثل الجبن السويسري ، وهناك أجبان أخرى تصلح لهذه المهمة مثل جبن الكوتج وغيرها . وأهم الأحياء العلاجية المستعملة في تصنيع الجبن هي البكتريا المنشطرة والسبب يعود الى ان البكتريا المنشطرة لها القابلية على البقاء حية في الاجبان لمدة طويلة فهي يمكن ان تبقى حية لمدة ثلاث أشهر في الاجبان المعبئة تحت التفريغ وبدرجة حرارة 4 °م دون ان يؤثر ذلك في عيوشيتها او فعالياتها، فضلا عن انها لا تؤثر في مكونات الجبن ، فبقايا اللاكتوز تستهلك في الأيام الأولى من التصنيع من قبل البكتريا ثم تستمر بالبقاء هناك ، وقد أشارت نتائج تحليل بروتينات الجبن ونمط ترحيلها الى عدم وجود اي تغيرات عن اجبان المقارنة ، فضلا عن عدم تأثر الدهون والأملاح والرطوبة والرقم الهيدروجيني ، وقد استعملت *Bifidobacterium infantis* في تصنيع جبن شبيه بالشدر يسمى Bifidus Cheese ، وكذلك استعملت البكتريا المنشطرة في إنتاج بعض الأجبان المطبوخة . وتستعمل الأحياء العلاجية لإنتاج الأجبان المنضجة والتي تكون مدة إنضاجها قصيرة نوعا ما مثلاً لا تتجاوز الشهر. وتكون الأجبان التي يبدأ نضجها عند السطح ملائمة لحفظ خلايا الأحياء العلاجية ، اذ تبقى البيئة الداخلية ثابتة لمدة طويلة مما يتيح الفرصة للأحياء للتطبع والبقاء . واستعملت البكتريا *B. bifidum* لصناعة جبن الشدر ايضاً فضلاً عن استعمالها لصناعة جبن الكوتج Cottage Cheese.

اما البكتريا العلاجية الأخرى المستعملة فهي العصيات اللبنية مثل *Lactobacillus paracasei* اذ تستعمل في تحضير جبن الشدر وكذلك استعملت البكتريا *Lb. fermentum* ME3 ذات القابلية العالية المضادة للأكسدة في صناعة بعض أنواع من الجبن الطري . والبكتريا *Lb. fermentum* تمتاز بملائمتها العالية لتصنيع الجبن لانها مقاومة لظروف التصنيع والخزن القاسية وتستطيع ان تستغني عن اللاكتوز الذي يستهلك من قبل بكتريا البادئ التقليدي وتستعمل المواد النتروجينية مثل الحامض الأميني الارجنين مصدراً للطاقة والكربون .

وجبن الشدر Cheddar Cheese من المنتجات الملائمة للحفاظ على الخلايا العلاجية فبعد تعتيقه لمدة 15 شهر وجد انه حافظ على الخلايا حية بشكل أفضل من الألبان المجمدة وبذلك فهو يسهل وصول الاحياء العلاجية الى امعاء الانسان .

Probiotic Cocktails مجمع الاحياء العلاجية :

منتوجات تستعمل للعلاج الحيوي تحوي اكثر من سلالة من الاحياء العلاجية مثل VSL#3 المكون من 8 سلالات من Streptococci , Bifidobacteria , Lactobacilli ، تخلط بنسب محددة وكل منها يؤدي دورا خاصا في الجسم .

Probiotic Foods أغذية الأحياء العلاجية :

أغذية تحوي على أحياء علاجية حية Probiotic ، ومعظم هذه الأغذية هي أما مخمرة بشكل كامل او جزئي ومنها اللهانة المخمرة Sauerkraut والكفير Kefyr ومنتجات الألبان وعدد من أنواع الخضر المخمرة Pickles . والأغذية تقع ضمن الأغذية العلاجية او الفعالة التي يرام من استخدامها الفوائد الصحية فضلاً عن الفوائد التغذوية . والبعض منها يحوي على سلالات من العصيات اللبنية مثل *Lactobacillus* GG او *Lb. bulgaricus* ،

Lb. acidophilus والبكتريا المنشطرة Bifidobacteria ، وبعض الخمائر العلاجية . وتعد الأغذية من بدائل التطبب بالأدوية ، وقد أثبتت الأغذية قابليتها في التخلص من بعض الأمراض مثل الاكزيما وبعض الاضطرابات الذهنية وتقويتها للجهاز المناعي والحساسية لدى الأطفال مثل الربو وتساعد في تحسين بيئة الأمعاء . وقد تسبب هذه الأغذية بعض الاضطرابات مثل الشعور بعدم الراحة في المعدة والإسهال وإنتاج الغازات عند استعمالها خاصة في الأيام الأولى ، ولكن بعد مدة يتعودها الجسم .

Probiotic Ice Creams مثلجات علاجية :

مثلجات تعد من الوسائل الجيدة لتحضير المنتوجات العلاجية ، وفي مجال تصنيع المثلجات العلاجية كانت هناك تجربة رائدة لكلية الزراعة/ جامعة بغداد في هذا المجال .

بالرغم من ان اللبن العلاجي اكتسب شهرة عالمية من قبل المستهلكين للأغراض العلاجية إلا المثلجات القشطية تمثل وسائل مهمة اذ ان استهلاك اللبن يعتمد على طبائع المجتمعات واستهلاكه قد يتأثر بالعديد من العوامل مثل الحموضة التي لا يتقبلها عدد من الناس اما المثلجات فهي تشكل رافدا مهما لتزويد الاطفال بشكل خاص بالأحياء العلاجية وكذلك تكون لها سوقا رائجة في البلدان الحارة .

والمشكلة مع المثلجات هو ان عملية التجميد بشكل عام تؤدي الى تخفيض العدد العيوشي او العدد الحي بشكل كبير ولذلك كانت عملية اضافة الاحياء العلاجية مهمة جدا وقد حضرت مثلجات علاجية باستخدام البكتريا *Lactobacillus acidophilus* و *Bifidobacterium bifidum* بشكل ناجح عند اضافتها مع خليط المثلجات الذي حافظ على عيوشيتها اذ وجد ان 90 % من البكتريا المنشطرة لا تزال حية بعد مرور اكثر من شهرين من الخزن بالتجميد . ولزيادة الفائدة امكن تحضير مثلجات تحوي البكتريا المنشطرة مع اضافة مساعدات العلاج مثل FOS (انظر Fructo-Oligosaccharides) ، ولذلك تشكل المثلجات منتوجات جيدة لإيصال البكتريا المنشطرة او غيرها الى أمعاء الانسان .

Probiotic Meat لحم علاجي :

لحم يحضر بطريقة التخمر مثل السجق المتخمر وتضاف اليه بعض الأحياء العلاجية مثل *Lactobacillus sake* ، *Lb. curvatus* ، *Lb. plantarum* وهذه مقاومة لوجود 0.3% من أملاح الصفراء ، ويمكن إضافة غيرها من البكتريا التي توافق الشروط الخاصة بالأحياء العلاجية . وفي اللحم هناك عامل آخر يمكن ان يزيد من فائدته فضلاً عن احتوائه على الأحياء العلاجية وهو ان يكون منخفض الدهون .

Probiotic Relieves إسعافات الأحياء العلاجية :

استعمال الأحياء العلاجية مثل البكتريا العلاجية كبكتريا حامض اللاكتيك وخميرة *Saccharomyces boulardii* لعلاج الحساسية الغذائية. وتضطلع بكتريا حامض اللاكتيك بالقسط الأكبر في هذا المجال اذ انها تعمل محورات للجهاز المناعي Immunomodulators ولذلك عند تناولها تزيد من إفراز sIgA الذي يحافظ على نضوحية الأمعاء الدقيقة بشكل طبيعي او منع امتصاص المستضدات او الجزئيات الكبيرة للمحسسات الغذائية والذي يكشف عنه بانخفاض تراكيز Tumor Necrotic Factor (TNF) وAntitrypsin وهذا ينعكس بشكل تقليل حدوث الالتهابات الجلدية المتوقعة مع الحساسية الغذائية لكثير من الأغذية .

ومن مداخلات البكتريا العلاجية (بكتريا حامض اللاكتيك) مع الجهاز المناعي، انها يمكن ان تعمل في مجال تحوير الخلايا المسئولة عن الحساسية وكذلك التأثير في الانترلوكينات . فعند دخول الغذاء المحسس وبوجود بكتريا حامض اللاكتيك فانها تعمل على إخماد الخلايا التائية ومنع استجابة الشخص للغذاء المحسس كما في استعمال الكازين بوصفه من المحسسات القوية ، فوجود العصيات اللبنية مثل *Lactobacillus casei* GG يؤدي الى إنتاج جزيئات تقوم بإخماد استجابة وتكاثر اللمفاويات الخاصة بالحساسية وعليه فان العصيات اللبنية الموجودة في الأمعاء بصفة نبيت طبيعي تقوم بهذه المهمة في الحالات الطبيعية . وقد وجد ان أهم الانترلوكينات التي تحفزها بكتريا حامض اللاكتيك او المستحضرات المعدة منها (بقتل البكتريا بالحرارة) هو IL-12 الذي يثبط الخلايا التائية Th_2 من ان تخلق IgE بطريقة مشابهة لآلية عمل IL-12 المحضر بطرائق الهندسة الوراثية والمنقى ، وبانخفاض IgE تحت هذه المؤثرات يمكن زيادة IgG_1 . والمعروف ان تحفيز IL-12 يؤدي الى إخماد فاعلية IgG . وتحفيز إنتاج IL-12 يؤدي الى إخماد فاعلية الخلايا Th_2 يرافقه قلة إنتاجها لـ IL-4 وIL-5 (انظر حساسية للكازين Casein Allergy).

Probiotic Youghrt اللبن العلاجي :

لبن يحضر لاغراض علاجية ويع اللبن أشهر المنتجات العلاجية ، ومنه يوجد اللبن المجمد Frozen Yoghurt واللبن المكربن Carbonated Yoghurt , واللبن المجفف سريع الذوبان Dried/Instant Yoghurt , وغيرها. ومن أهمها Yakult المحضر من السلالة *t* الذي يستعمله الملايين خاصة في دول الشرق الأقصى مثل اليابان (انظر Yakult) .

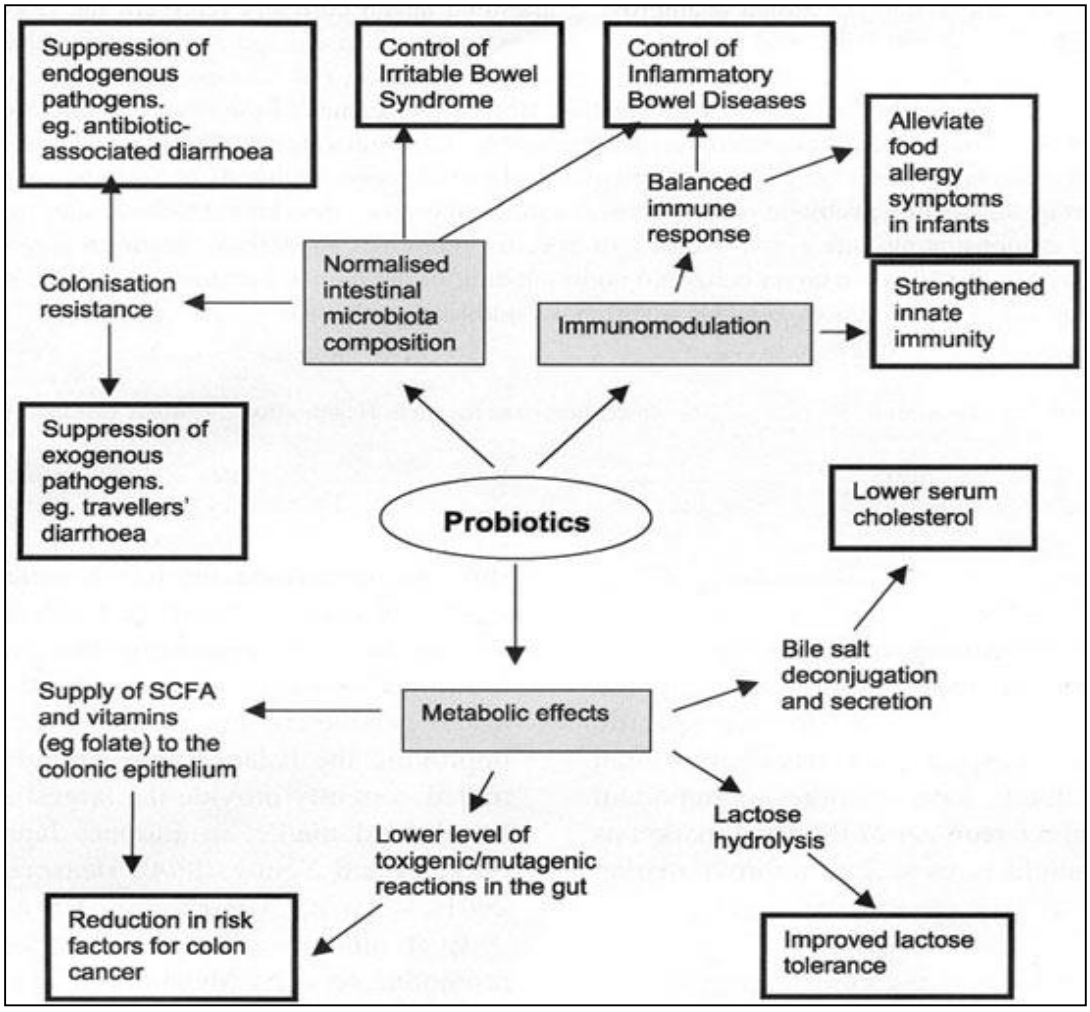
Probiotics الاحياء العلاجية :

احياء اغلبها من البكتريا تضفي فوائد صحية عند وجودها او تناولها ويمكن ان تقسم الى مجاميع كما في الجدول الاتي :

العصيات اللبنية	البكتريا المنشطرة	المكورات المعوية	احياء أخرى
Lactobacillus *acidophilus*	*Bifidobacterium bifidum*	Enterococcus *faecium*	*Saccharomyces boulardii*
Lb. plantarum	*Bif. infantis*	*Ent. faecalis*	*Lactococcus lactis* ssp *cremoris*
Lb. casei	*Bif. adolescentis*		*Lactococcus lactis* ssp *lactis*
Lb. rhamnosus	*Bif. longum*		*Leuconostoc mesenteroides*
Lb .delbrueckii ssp *bulgaricus*	*Bif. breve*		*Propionibacterium freudenreichii*
Lb. fermentum	*Bif. lactis*		*Pediococcus acidilactici*

Streptococcus salivarius subsp *thermophilus*			*Lb. johnsonii*
Escherichia coli			*Lb. gasseri*
Bacillus cereus			*Lb. salivarius*
B. subtilis			*Lb . reuteri*
Aspergillus oryzae			
Oxalobacter formigenes			

والمصطلح يصف بعض سلالات بكتريا حامض اللبن التي تكون ذات فوائد صحية متعددة للإنسان. وتستعمل الاحياء العلاجية للعديد من الأغراض كما في معالجة الاضطرابات المعوية الناتجة عن أسباب متعددة. ويجب أن تمتلك الاحياء او البكتريا العلاجية بعض المواصفات الهامة لغرض النجاح منها أن تكون لها القابلية على الالتصاق إلى سطوح الأمعاء الداخلية واستعمارها، كما يجب أن تكون صفاتها ثابتة وغير عرضة للتغير كما يجب أن تكون أمينة، وتمتلك بعض بكتريا حامض اللبن والعصيات على وجه الخصوص هذه المواصفات ومنها (NCFB 1478) *Lactobacillus acidophilus* و *Lb. casei (*Shirota Stain) و *Lb. acidophilus* GG و *Lb. acidophilus* LAI (ATCC 53103). وغيرها ، ويوضح الشكل التالي قابليات بعض البكتريا العلاجية :



Probiotics Characters مواصفات الاحياء العلاجية :

مواصفات يجب ان تتصف بها الاحياء العلاجية لغرض استعمالها وقد وضعت الجهات المختصة مثل WHO مواصفات محددة منها :

- ان تكون ذات أصل بشري .
- ان تعد من الأحياء GRAS (Generally Regarded As Safe) .
- ان تكون معروفة الحساسية والمقاومة للمضادات الحيوية أي معروفة Antibiogram .
- منتجة للمواد المضادة للميكروبات مثل إنتاج البكتريوسينات والمواد العضوية قليلة الوزن الجزيئي المثبطة .

- لها عمليات ايض مرغوب فيها .
- ثابتة من الناحية الوراثية والتطبعية .
- غير ممرضة حتى في الأشخاص معلولي المناعة .
- لا تولد الالتهابات .
- ان تكون قادرة على البقاء والعيش في الأمعاء عند ارتباطها للأغشية المخاطية للأمعاء .
- ان يكون لها تأثيرا" محفزا" للمناعة في النظام المناعي للطبقة الطلائية للأمعاء .
- لها صفات مضادة للتطفير والتسرطن .
- ان تستطيع العمل كوسائل لتوصيل البروتينات والببتيدات العلاجية المنتجة بالهندسة الوراثية (Recombinant Proteins and Peptides) الى أماكن محددة من القناة الهضمية للإنسان .
- يفضل ان تكون من الاحياء التي تتحمل العمليات التصنيعية للأغذية لان الأغذية تمثل أفضل الوسائل لإيصالها الى الأمعاء ، وان تكون قادرة على البقاء حية في الأغذية وبكفاءة عالية في الاغذية المعروضة تجاريا أي تكون ذات مواصفات جيدة طول مدة صلاحية المنتج .

ويلاحظ ان أول الشروط هو وجوب عزلها من الانسان وذلك لان بعض الفوائد التي تبديها الاحياء هي متخصصة بالنوع ، كما ان هذا الشرط يضمن عدم رفض الجسم البشري لها . وتكون مهيئة للالتصاق لوجود المستلمات على سطوح خلايا أمعاء الإنسان وبالتالي تتمكن من البقاء وتصبح جزءا من فلورا الأمعاء ، والمستودع الاخير هو الأمعاء الغليظة .

Procarcinogen المسرطن الأولي :

المواد التي تسبق المسرطنات الفعالة ، وبذا فهي تعد من المواد الغريبة والمسرطن الأولي عادة لا يولد السرطان ولكن يحول إلى مادة مسرطنة بعد أن تجرى عليها عمليات التحول الحيوي أو التأيض، ويتم تحويلها مختبرياً باستعمال خلاصة كبد الجرذان (S_9) المحرضة بمادة Phenobarbital ، وفي الجسم تضطلع مجموعة Cyt P450 بالقدر الاكبر من التحولات التي تجري على المواد .وتستعمل في فحص ايمس (انظر Ames Test).

Processed Genes الجينات المعالجة :

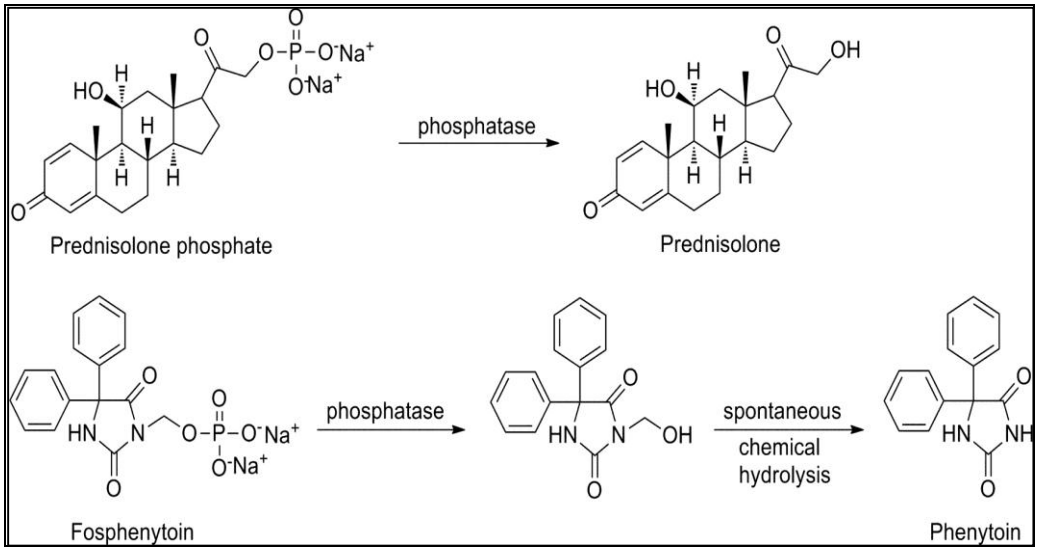
الجينات الفعالة او التي تمثل الاكسونات فقط القابلة للانتساخ والترجمة والتي ازيلت منها الانترونات ، ويمكن الحصول عليها من اعادة انتساخ mRNA الناضج وتكوين cDNA . وقد تكون طبيعية كما في الخمائر وبعض الاحياء الاخرى التي تحوي جيناتها على الاكسونات فقط مقارنة باقرانها من الاحياء الاخرى . وتعد جينات الخلايا بدائية النواة قاطبة وافيروسات من هذا النوع من الجينات .

Prochymosin :

بروتين يكون طليعة للـ Chymosin ويسمى Prorenin او Renninogen فانزيم Chymosin يفرز كـ Zymogen Precursor ويفصل منه 42 حامض اميني عند النهاية الامينية عند رقم هيدروجيني واطئ ، وكذلك تفصل منه Leader Sequence الذي يصل طولها الى 16 حامض اميني .

Prodrug الدواء الاولي :

مادة غير فعالة من النواحي الدوائية والحيوية يمكن ان تتايض داخل الجسم لتتحول الى دواء . لذا فهي طليعة دواء غير فعال تحتاج الى تفاعلات انزيمية لتتحول الى مادة فعالة



ومن امثلة هذه الادوية :

Prodrug	Active Drug
Prontosil	Sulfanilamide
Levodopa	Dopamine
Talampicillin	Ampicillin
Cyclophosphamide	Phosphoramide Mustard
Diazepam	Oxazepam
Azathioprine	Mercaptopurine
Cortisone	Hydrocortisone
Dipivefrin	Adrenaline
Prednisone	Prednisolone
Enalapril	Enalaprilat

ويستعمل المصطلح للادوية التي تربط الى العاثيات التي تحور لإيجاد جزء استهداف على سطحه يستخدم لربط الدواء على السطح بوصلة غير ثابتة Labile Linker لغرض إطلاق الدواء عند الحاجة . فعندما يكون الدواء مرتبطا الى العاثي فانه يكون بمثابة دواء أولي Prodrug ويكون غير فعال فيخلو من القابلية السمية للخلايا ولكنه ينشط بعد إطلاقه من العاثي عند موقع الهدف . ومثل هذا التوجه يفيد لبعض المضادات التي تكون فعالة ضد البكتريا الممرضة ولكنها لا تستعمل لتأثيراتها الجانبية على المضيف مثل الكلورومفينيكول وكذلك مع الأدوية ذات السمية الانتقائية الواطئة لمواجهة المقاومة

وتكون هذه المركبات مفيدة لانها يمكن ان تعرض لبعض التحويرات اثناء تصميم الادوية لتلائم المتطلبات الدوائية (انظر ADMET) .

Product Recovery استخلاص النواتج :

عمليات استخلاص واسترداد وتنقية المواد الحيوية الناتجة من عمليات التخمر (انظر Downstream) وتعتمد العمليات على نوعية المواد المنتجة من ناحية وجودها داخل أو خارج الخلايا المنتجة ، وكذلك على طبيعتها الكيماوية وغيرها من الاعتبارات التي تحدد نوعية عملية الاسترداد.

Production Fermenters مخمرات الإنتاج :

المخمرات المستعملة في العمليات الإنتاجية الكبيرة وتتراوح أحجامها بين 200 – 1000 لتر أو أكثر، وتمثل المراحل النهائية للعمليات الإنتاجية التي تتم فيها التحولات الحيوية وتزود عادة بأفضل الوسائل لضمان حدوث التحويل الحيوي الفعلي وتلافي المشاكل الناتجة عن عمليات التوسيع الإنتاجي (انظر Scaling up).

Production Phase الطور الإنتاجي :

الطور الذي تنتج فيه المواد المرغوب فيها، ولذلك فالطور يعتمد على نوعية المادة المراد إنتاجها ، فقد تكون المواد المطلوبة هي مواد أيض أولية فعليه تكون الأطوار الأولى من النمو هي طور الإنتاج، أما إذا كانت المواد المطلوبة مواد أيض ثانوي فيكون طور الركود (انظر Stationary Phase) هو الطور الإنتاجي الذي يتسم بمعدلات نمو واطئة والتي يمكن الوصول إليها بتزويد المواد الغذائية بمعدلات واطئة جداً وتزويد المواد المراد تحويلها بمعدلات أعلى.

وتدخل بعض العوامل في التأثير في الطور الإنتاجي مثل التلاعب بحموضة الوسط أو الدرجات الحرارية، كما يمكن تنشيط الطور الإنتاجي بتزويد الأحياء المنتجة بطلائع المواد المراد إنتاجها، ويمكن أن تصمم عمليات الإنتاج لتكون عمليات مستمرة أو مغلقة وفقاً لما مطلوب من العملية الإنتاجية.

Production Rate معدل تكوين النواتج :

مؤشر يقيس معدل النواتج المتكونة والتي تكون أساساً معتمدة على معدل أنسياب المواد الداخلة إلى المخمر ويمكن تغيير العديد من المؤشرات في العمليات الإنتاجية للوصول إلى الظروف المثلى للإنتاجية بالاعتماد على هذا المؤشر.

Productivity الإنتاجية :

أحد المؤشرات المهمة التي تستعمل لتقييم العملية الإنتاجية فيما إذا كانت اقتصادية أم لا وتعرف بالمعادلة :

$$\text{الانتاجية (P)} = \frac{\text{تركيز المواد الناتجة}}{\text{وقت التخمر}} = \frac{\text{لتر}}{\text{وحدة / ساعة}}$$

وتدخل عدة عوامل لتحديد قيم الإنتاجية منها مدة إعداد المواد قبل الشروع بالتخمر وكذلك الوقت اللازم لإعداد أواني التخمر من تنظيف وتعقيم وكذلك طول مدة الطور التأقلمي للخلايا أو اللقاحات المضافة بالإضافة إلى عوامل

أخرى التي تكون مهمة في التخمرات قصيرة الأمد في حين تكون قليلة الأهمية بالنسبة للتخمرات الطويلة حيث كما موضح في المعادلة أعلاه أن الإنتاجية تعتمد على طول مدة التخمر (انظر Downtime) .

Proenzyme الأنزيم الأولي :

طليعة غير فعالة للأنزيم (انظر Zymogen) اذ تحتاج إلى تحوير شكلي أو إزالة جزء من تواليتها الببتيدية أو إضافة عامل مرافق لتتحول الجزيئة إلى أنزيم فعال.

Programmed Cell Death موت الخلايا المبرمج :

مصطلح يرادف الاستماتة (انظر Apoptosis) ويحصل الموت المبرمج للخلايا الحيوانية وتكون عملية الموت منظمة ومسيطر عليها بشكل مبرمج مسبقاً في الخلايا ، اذ عند وصول الخلايا إلى عمر معين تحصل عملية تنشيط للجينات القاتلة Killer Genes وتثبيط لجينات الحياة Survival Genes، وعمليات التنشيط والتثبيط هذه توفر فرص ملائمة في المفاعلات الحيوية للحصول على خطوط من الخلايا التي تستطيع العيش في ظروف متطرفة والتي يمكن أن تواجهها في المخمرات.

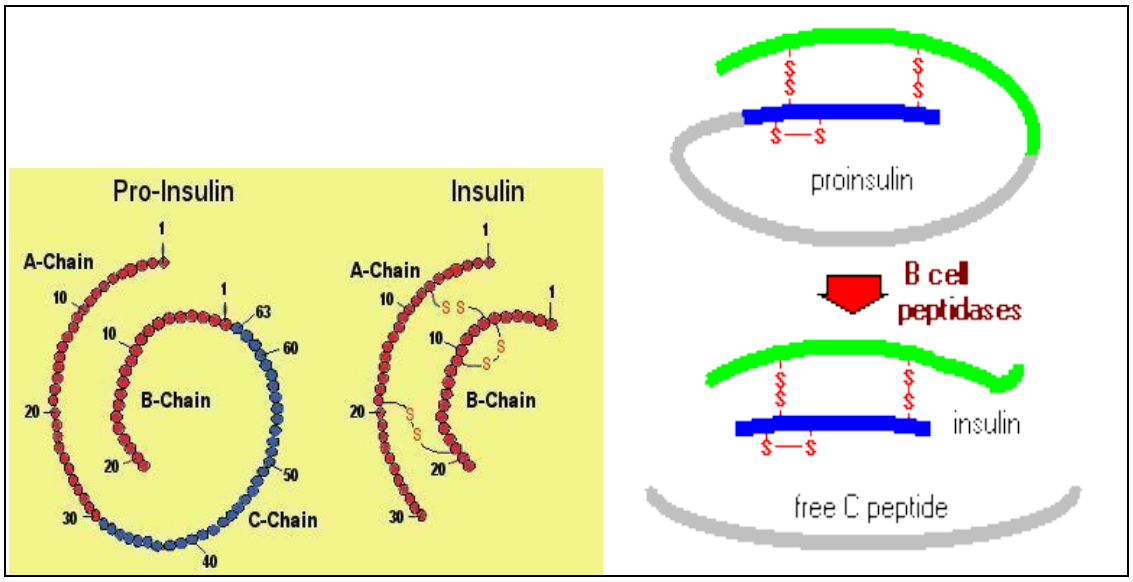
وتشكل عمليات الموت المبرمج للخلايا الحيوانية مشكلة أمام إمكانيات استعمالها لذلك في بعض الأحيان يستعاض عن الخلايا الطبيعية بالخلايا السرطانية او المحولة للعمليات الإنتاجية. وهذا المصطلح يستعمل بشكل اساسي مع الخلايا بدائية النواة اما الاستماتة فتستعمل بكثرة مع الخلايا حقيقية النواة .

Programmed Genome :

(انظر Epigenetics) .

Proinsulin سابق الانسولين :

الانسولين غير الفعال الذي يسبق الانسولين الفعال اذ يكون حاوياً على توالي من الحوامض الأمينية (منطقة C) الضرورية لالتفاف السلسلتين الأخرى A، B والتي تقطع بواسطة الأنزيمات المحللة للبروتين لتكون الشكل الفعال (انظر Preproinsulin).



Prokaryotic Glycoconjugates البروتينات السكرية لخلايا بدائية النواة:

بروتينات سكرية تنتج من الأحياء بدائية النواة ولكن ليس بالدرجة التي تكون عليها الحال في الخلايا حقيقية النواة، والبروتينات السكرية في بدائية النواة تشكل الغلاف الخارجي للبكتريا السالبة لصبغة كرام مكونة السموم الداخلية التي تتفاعل مع Macrophages في جسم الإنسان مؤدية إلى توليد الصدمات المميتة.

ولكن الاستعمالات الإيجابية البروتينات السكرية يكون عند استعمال تراكيز قليلة منها التي تحفز الجسم على تخصص وزيادة تكاثر الخلايا السامة في الجسم التي تؤدي إلى قتل الخلايا الورمية.

ومن البروتينات السكرية الأخرى في الخلايا بدائية النواة بعض مواد الأيض الثانوي التي تفرزها مثل المضادات الحيوية التي تحوي على سكريات منقوصة الأوكسجين الذي تعزى إليها فعالياتها الدوائية، مثل الاريرثرومايسين، الستريبتومايسين وغيرها.

Prokaryotae مملكة بدائيات النواة :

وحدة تصنيف (Kingdom المملكة) التي أقترح أن تضم الأحياء البدائية النواة مثل البكتريا والطحالب الخضر المزرقة والاكينوماسينات Actinomycetes والكلاميديا Chlamydia.

Prokaryotes الأحياء بدائية النواة :

الأحياء التي لا تحوي على النواة وإنما تكون مادتها النووية منتشرة في السايتوبلازم، وهي تتكاثر لا جنسياً وتكون بسيطة التركيب. ومادتها النووية بشكل حلقة متصلة بنقطة في الغشاء الخلوي وبسيطة التركيب مكونة من DNA وخالية تقريبا من الهستونات (Histones) وتتركز المادة الوراثية في تركيب يطلق عليه الجسيم المضغوط Compactosome ، وتكون الجينات المراد انتساخها والتعبير عنها عند المناطق الخارجية لهذا التركيب ، وتتصف معظم أفرادها بصفات عامة منها أن تحوي على مكوثر الببتيدوكلايان Peptidoglycan في جدرانها ونظراً لاحتوائها على الجدران الخلوية فلا تحصل فيها ظاهرة الابتلاع Phagocytosis وكذلك لا تحصل فيها ظاهرة الاحتساء الخلوي Pinocytosis وتكون تغذيتها تنافذية (انظر Osmotrophs) ، أما أغشيتها فتتكون من الدهون الفوسفاتية وخالية من الستيرولات وتحوي الأغشية بالإضافة إلى الدهون على البروتينات سواء كانت التركيبية أو الأخرى الوظيفية التي تقوم بشكل رئيس في عمليات انتاج الطاقة ونقل المواد من والى الخلايا ، أما رايبوزوماتها فتتكون من وحدات 70S المكونة بدورها من وحدات صغيرة 30S ووحدات كبيرة 50S.

وقد تخزن بعض المواد مثل الفسفور على شكل حبيبات Volutin والكاربوهيدرات على شكل β - hydroxybutyric أو على شكل كلايكوجين وفي أحيان قليلة على شكل نشا .

تكون معظمها على شكل خلايا مفردة وقد تتجمع بشكل مزدوجات أو سلاسل طويلة أو قصيرة ، أما أشكالها فقد تكون كروية أو عصوية أو حلزونيات مختلفة بدرجة التحلزن.

وتشمل البكتريا و *Archaea* والطحالب الخضر – المزرقة التي تكون فردانية الخلايا Haploid.

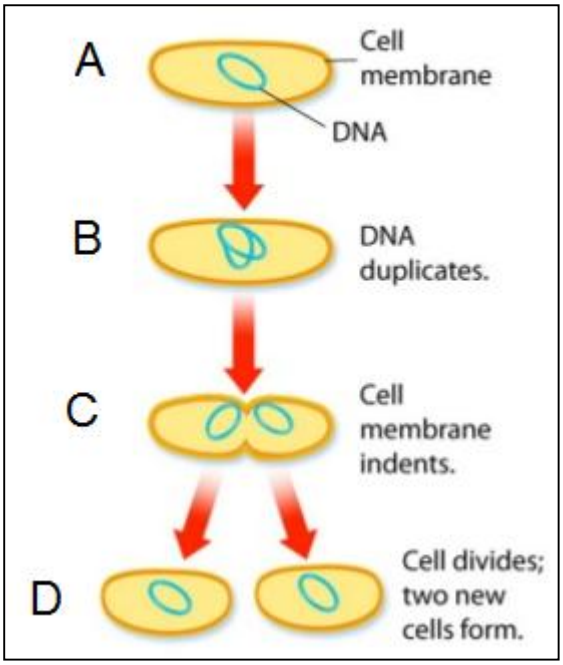
ولهذه المجموعة من الأحياء أهمية كبيرة في عمليات التقنيات الحيوية نظراً لسهولة التعامل معها ولها مواصفات متعددة تؤهلها للاستعمال في التصنيع الحيوي منها أنها يمكن أن تنمو على العديد من المواد، وتمتلك أكثر من مسار لتخليق المادة الواحدة ، وسريعة التأقلم مع الظروف المحيطة ، وبما أن حجومها صغيرة لذلك تكون اقتصادية ولا

تشغل حيزاً كبيرا، ولا تخضع الخلايا بدائية النواة لقوانين الشيخوخة وتستمر بالانقسام والتكاثر طالما كان هناك تزويد بالمواد الغذائية وسحب للفضلات المؤذية للخلايا وتكون سريعة النمو حيث يقدر وقت الجيل لها بحوالي أكثر من عشرين دقيقة إلى حوالي ساعة.

ونظراً لبساطة تركيبها الوراثي فهي تشكل مجالاً خصباً لعمليات التحوير الوراثي لذلك تكون مضايف ملائمة لإيواء الجينات المسئولة عن تخليق الأنزيمات المسئولة عن تكوين المواد الغريبة وغير الشائعة خاصة وأن لهذه الأحياء لها مدى واسع من مديات درجات الحرارة التي يمكن أن تعيش فيها وكذلك بالنسبة للأرقام الهيدروجينية ويمكن أن تعيش بظروف متطرفة لعوامل أخرى. وفضلا عن ذاك فهي تضم اجناس وانواع كثيرة من الاحياء الممرضة للانسان او الحيوان او النبات .

Prokaryotic Cell Cycle دورة حياة الخلايا بدائية النواة :

دورة تمر بها الخلايا بدائية النواة اثناء نمو الخلية التي يمكن أن تمثل بثلاث خطوات رئيسية كالآتي :



تمثل B مرحلة التضاعف المادة النووية، C مرحلة تكوين الحواجز بين الخلايا، D المرحلة البينية التي تقع بين عمليات بدء تضاعف المواد النووية وتتابع هذه الخطوات وانفصالها عن بعض ويكون واضحاً في الخلايا التي تنمو ببطئ وبشكل مستقر (انظر Helmstetter Cooper Model).

Prolactin هرمون الحليب :

هرمون يفرز من الغدة النخامية Anterior Pituitary Gland ويحفز انتاج الحليب ، جينه في الانسان يقع على الكروموسوم السادس ، وفضلا عن علاقته بالحليب فهو يشترك في العديد من فعاليات الجسم وله وظائف عديدة مثل المحافظة على صحة الجهاز المناعي والتكاثر ، وزيادته Hyperprolactinemia تؤدي الى تاخير البلوغ في النساء واضطرابات جنسية في الرجال وتقلل الخصوبة ويمكن ان يؤدي الى العقم ، والزيادة يمكن ان تكون ناتجة من اورام حميدة في الغدة النخامية . وهناك ثلاثة نظائر Isoforms منه الصغير Little Prolactinبوزن جزيئي 22 كيلو دالتون مكون من ببتيد بطول 198 حامض اميني ، والهرمون الكبير Big Prolactin وزنه 48 كيلو

دالتون ويكون بدون فعالية وهرمون الكبير Big Big Prolactin 150 كيلو دالتون له فعالية حيوية واطئة ، والكبيرة منها تكون عالية بعد الولادة مباشرة . له وحدات خاصة لقياسه . يكون في الحالات الطبيعية بمستوى 25 مايكروغرام / لتر في النساء و 20 مايكروغرام / لتر في الرجال ، اما في حالة الانخفاض Hypoprolactinemia يكون في النساء 3 مايكروغرام/ لتر وفي الرجال 5 مايكروغرام/ لتر .

تختلف كمياته بالنسبة للجنس والعمر والعرق والحمل وغيرها من الظروف ومستوى هرمونات الجسم الاخرى . تنظيمه يتم بـ Dopamine (انظر Dopamine) فعند زيادة الاخير يقل هرمون الحليب .

Prolamins لامينات أولية :

بروتينات خزن غنية بالبرولين توجد في بذور النباتات ، في الذرة الصفراء Zein و Gliadin الموجود في الحنطة و Hordein يوجد في الشعير و Secalin في الشيلم وKafirin في السلجم وAvenin في الشوفان . تذوب في محلول كحولي 60-70% كما تذوب في المحاليل المخففة من الحوامض والقواعد ولا تذوب في الماء او المحاليل المتعادلة الملحية ولا تذوب في الكحول العالي التركيز 90% . تكون غنية بالحامضين الامينيين بالبرولين و حامض الكلوتاميك .

Prolinemia :

حالة ايض مضطربة للحامض الاميني البرولين وتسمى ايضا Prolinuria او Hyperprolinemia وهي احد امراض Aminoacidopathy تحدث عند عدم هدم الحامض نتيجة لنقص او عطب الانزيم Proline Oxidase (EC 1.5.99.8) او *Pyrroline* -5-Carboxylate Dehydrogenase مما يزيد من تركيز الحامض في الجسم وكذلك زيادة *Hydroxyproline* والكلايسين ، ويوجد نوعين من الحالة Hyperprolinemia I وHyperprolinemia II ، النوع الاول يصعب تحديده في المجتمع كون الحالة بدون اعراض وفيها يزداد تركيز البرولين 3-10 مرات اضعاف الحالة الاعتيادية وقد تظهر على البعض حالات من الصرع او تدهور عقلي او غيرها من المشاكل العقلية . اما النوع الثاني فيزداد تركيز الحامض الى 10-15 ضعف مستوى الحالة العادية ويزداد معه تركيزPyrrolin-5-Carboxylate ، قد يكون باعراض خفيفة وترافقها اعراض عصبية ، تحدث نتيجة لبعض الظروف مثل سوء التغذية او ارتفاع حامض اللاكتيك في الدم كما في حالة *Lactic Acidemia* لان حامض اللاكتيك يمنع تفكك البرولين ، والاسباب الوراثية وراء ذلك حدوث طفرات في الجين *ALDH4A1* و *PRODH* .

الحالة الاولى تحدث نتيجة لطفرة في *PRODH* الذي يشفر للانزيم Proline Oxidase ليحول البرولين الى *Pyrroline* -5-Carboxylate . النوع الثاني يحدث نتيجة لطفرة في الجين *ALDH4A1* (*P5CD*) الذي يشفر للانزيم *Pyrroline* -5-Carboxylate Dehydrogenase الذي يحول ناتج التفاعل الاول الى الكلوتامين .

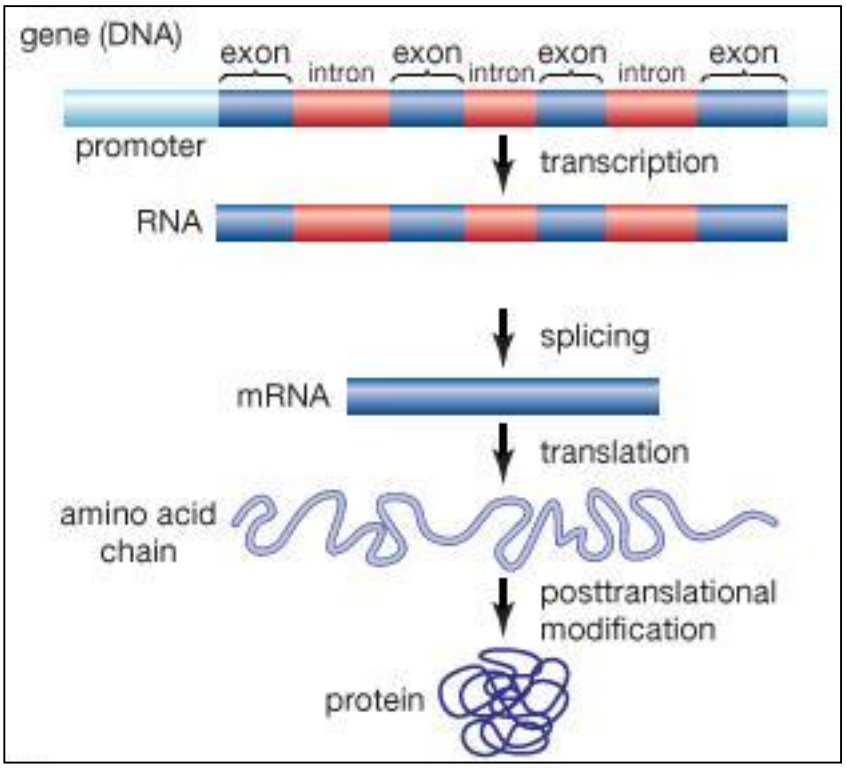
Prolonged Breast Fed Disorders اضطرابات رضاعة الثدي الطويلة :

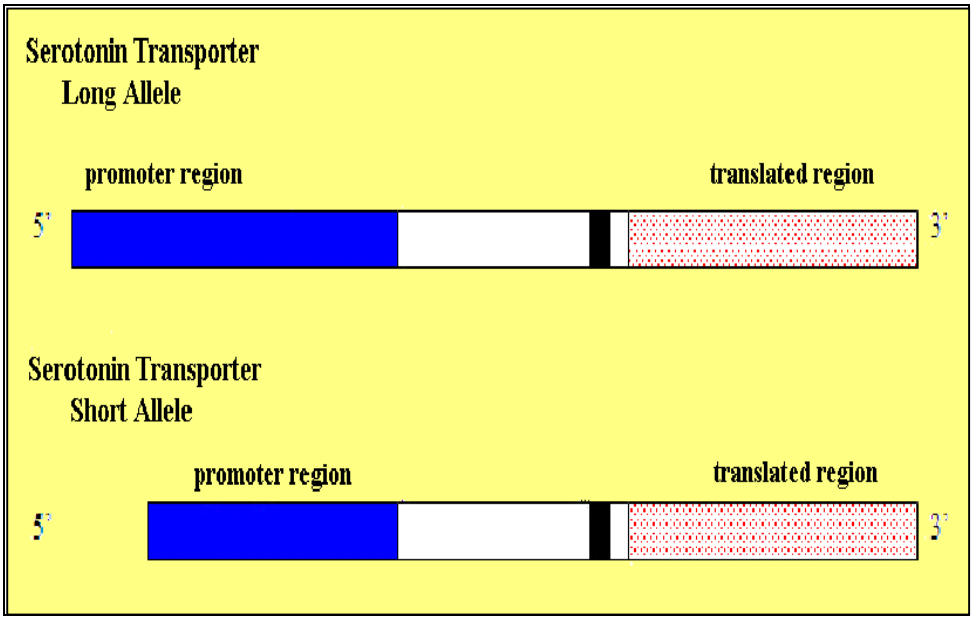
الاضطرابات التي تحصل عند إطالة رضاعة الطفل أكثر من المقرر، حيث ان ذلك يؤدي الى إحداث الإسهال وغيرها من الأعراض خاصة عند الأطفال الذين لديهم استعداد وراثي . فالرضاعة الطبيعية تقلل من حدوث

الاسهالات اثناء 7-12 شهراً الأولى ولكن يبدأ الإسهال بالظهور في السنة الثانية وبذلك تقل أهمية الرضاعة عند الاستمرار لأكثر من ذلك ، ولا ضير ان يكون حق الرضاعة السماوي محدد بسنتين " **وَالْوَالِدَاتُ يُرْضِعْنَ أَوْلادَهُنَّ حَوْلَيْنِ كَامِلَيْنِ لِمَنْ أَرَادَ أَنْ يُتِمَّ الرَّضَاعَةَ (البقرة:233)** "

Promoter الممهد :

توالي من DNA الذي تبدأ عنده عملية الانتساخ بـانزيم RNA Polymerase ويقع مباشرة الى يسار (5') منطقة بدء الانتساخ ، يتكون من مناطق ثانوية وتواليات مهمة تساهم في بدأ الانتساخ

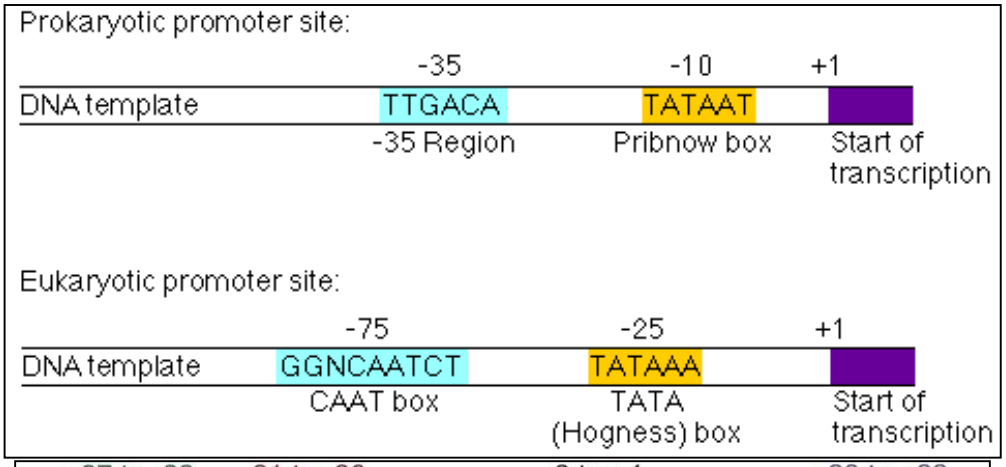


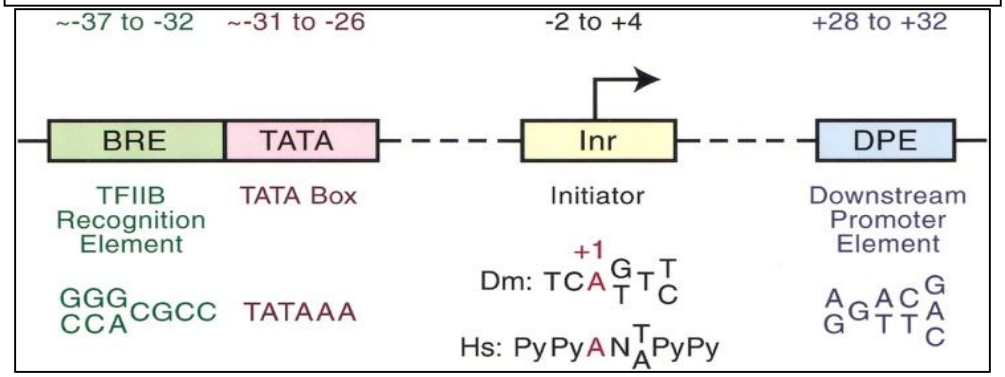


Promoter Elements عناصر الممهد :

العناصر الذي يتكون منها الممهد ، وهي لب الممهد Core Promoter ويمثل الحد الادنى من تواليات الممهد اللازم لبدء الانتساخ وتشمل :

- TSS (Transcriptional Start Site) وتكون الى الجهة اليسرى Upstream
- مكان ارتباط انزيم RNA Polymerase
  - RNA Polymerase I ينتسخ الجينات الخاصة بـــ RNA الرايبوزومي .
  - RNA Polymerase II ينتسخ الجينات المشفرة أي انتاج mRNA وبعض snRNA و miRNA .
  - RNA Polymerase III ينتسخ الجينات الخاصة بـ tRNA وغيرها من جزيئات RNA الصغيرة .
- Proximal Promoter الممهد الاقرب ويتكون من تواليات الى يسار الجين ويحوي على عناصر التنظيم الاولية ويتكون من :
  - تواليات بطول حوالي 250 قاعدة يسار منطقة البدء .
  - مواقع لارتباط عوامل الانتساخ .
- الممهد البعيد Distal Promoter تواليات تقع الى يسار الجين وتحوي على عناصر تنظيم ذات التاثير الاقل من تلك الموجودة في الممهد القريب .





Promoter Escape الهروب من الممهد :

انفكاك عوامل سيكما من الممهد بعد بدء عملية الانتساخ في الخلايا بدائية النواة ، ولكن يعتقد ان عامل سيكما يتأخر في الانفكاك ليشارك في المراحل الاولى من استطالة النسخ .

Promoter Prediction حدس الممهدات :

تحديد الممهدات وما يلحق بها من عناصر التنظيم الأخرى وهي مهامة ليست بالسهلة وذلك لعدة أسباب منها:

- ان هذه المناطق لا تحدد بشكل دقيق وبعض الأحيان يكون فيها اختلافات كبيرة .
- ان كل جين له تشكيلة خاصة من قطيفات التنظيم التي تحدد التعبير عنه في الزمان والمكان التي تقرر انتساخه .
- الممهدات وعناصر التنظيم لا تنتسخ وبالتالي لا تترجم الى بروتينات وبذا تقل حساسية الطرق الخاصة بالكشف عنها.
- الممهدات وعناصر التنظيم تمثل امتدادات قصيرة وعادة تصل الى 6-8 من النيوكلوتيدات ومثل هذه يمكن ان توجد بالصدفة في اي توالي مما يؤدي الى إنتاج معدل عالي من النتائج الموجبة الكاذبة.

لذلك احتاجت برامج حدس الممهدات الاعتماد على صفات الممهد المتعددة واستعمال برامج حاسوب معقدة.

وتعتمد عملية الحدس والتنبؤ على ما متوفر من معلومات حول الممهد وعناصره ، فهو يتكون من عدة أجزاء يمكن ان تستهدف عند وضع البرامج ومنها الممهد المركزي Core Promoter ويمثل الحد الأدنى من تواليات الممهد التي تكون كافية لعملية انتساخ ناجحة. وفيه ايضا مواقع بدء الانتساخ وتكون في الخلايا حقيقية النواة من الموقع -34 قاعدة من بداية موقع الانتساخ اي موقع ارتباط الإنزيم RNA Polymerase. والعنصر الآخر هو الممهد الأقرب Proximal Promoter ويقع الى يسار موقع البدء ويصل طوله الى 250 قاعدة والتي ترتبط به بعض عوامل الانتساخ . والمكون الآخر هو الممهد البعيد Distal Promoter وهي تواليات بعيدة عن موقع البدء وتقع ايضا الى يسار الجين ويمكن ان تحوي على مواقع ارتباطات إضافية ولكن تأثيرها اقل من تأثير الممهد الأقرب وهي تشمل اي تواليات بعيدة ولكن لا تشمل المشجعات التي يكون تأثيرها موضعي ومستقل عن الترتيب Orientation Independent.

وفي بدائية النواة فالعناصر او الأجزاء المهمة هي 10- و 35- الواقعة الى يسار مواقع بدء الترجمة. ويطلق على الموقع Pribnow Box او العنصر 10- ويتكون من 6 قواعد هي TATAAT ولذا يكون هذا الصندوق أساسي في عملية الانتساخ. اما المنطقة 35- وتتكون من 7 قواعد TTGACAT فوجودها يؤدي الى زيادة معدل الانتساخ . وهذه التواليات تكون ثابتة في معظم الأنواع التابعة لبدائية النواة التي تم تحديد تواليها ولكن ليس بشكل مثالي وفق الصيغ المذكورة وانما توجد بعض الاختلافات. وبعض الممهدات تحوي على عنصر يقع على بعد 50- ولذلك يبدو ان الموقع 35- غير مهما في عملية الانتساخ في الممهدات الحاوية على عنصر 50- . وكل ممهدات بدائية النواة يتم تميزها بواسطة عوامل سيكما التي تتداخل مع RNA Polymerase وتشجعه للارتباط بالممهد المركزي.

اما ممهدات الخلايا حقيقية النواة فتكون متنوعة بشكل كبير ومن الصعوبة توصيفها بشكل مثالي والصفة العامة لها انها تقع الى يسار الجين الذي تنظمه ويمكن ان تحوي على عناصر تنظيم تبعد عدة كيلوات من القواعد عن موقع

بدء الانتساخ TSS كما في حالة المشجعات . وفي هذه الخلايا فان تكون معقد الانتساخ يؤدي الى انحناء DNA ويؤدي ذلك الى مساعدة التواليات البعيدة للاقتراب من موقع الانتساخ.

وهناك حوالي 10-20% من جينات حقيقيات النواة تحوي على TATA box التي ترتبط الى بروتين رابط TATA Binding Protein (TBP) يساعد في تكوين معقد بدء الانتساخ مع الانزيم RNA Polymerase ، ويقع هذا الصندوق قريب جدا من موقع بدء الانتساخ وفي العادة يكون ضمن 50 قاعدة.

ومن الاختلافات في ممهدات الخلايا حقيقية النواة التي تؤدي الى عدم فعالية برنامج واحد للتنبؤ بها هو ان بعض الخلايا تحوي على ما يسمى بالممهدات الدنيا Minimal Promoter الذي يمثل اقل توالي يكفي لتجميع معقد البدء الأولي وهذا النوع من الانتساخ يسمى الانتساخ الأساسي Basal Transcription وهناك أكثر من صنف من هذه الممهدات الصغيرة التي تسبب مشكلة للبايولوجيين العاملين في مجال الحاسوب للتعرف عليها ، فضلا عن وجود أكثر من ممهد أدنى بالصفات المذكورة آنفا مما يزيد المشكلة تعقيدا. ومن هذه الحالات ان بعض الممهدات تتكون من TATA box فقط ويقع على بعد 30 قاعدة من الجين الذي ينظمه بعد ارتباطه الى TFIID الذي يعرف بالبروتين الرابط TBP فضلا عن وجود عوامل ارتباط أخرى. اما النوع الآخر من الممهدات الدنيا فهي التي تخلو من TATA (TATA-Less) وفي هذه الحالة فان نقطة بدء الانتساخ يسيطر عليها ما يسمى Initiator (Inr) ويكون هذا العنصر الأولي محاط بنقطة بدء الانتساخ وله توالي متغاير ولكن يقع ضمن الصيغة الآتية PyPy**A**N [TA] PyPy اذ تمثل Py اما سايتوزين او ثايمين و N اي نيوكلوتيد. وأول A بالاتجاه من اليسار الى اليمين تمثل موقع بدء الانتساخ و Py التي تقع على يسارها هي في اغلب الأحيان تكون السايتوزين والممهدات الحاوية على العنصر الأولي Inr تكون اضعف من تلك الحاوية على صندوق TATA.

وهناك ممهدات تحوي على الاثنين Inr و TATA box وكذلك توجد ممهدات لا تحوي على الاثنين. وهناك عنصر جديد اكتشف في الإنسان والدروسوفلا ويكون موجودا في الممهدات الحاوية على كل من Inr و TATA box ويقع على بعد 30 قاعدة يمين نقطة بدء الانتساخ ويساعد Inr في السيطرة على بدء الانتساخ ويسمى Downstream Promoter Element (DPE). وفضلا عما ذكر تتدخل الوراثة اللاجينية وخاصة عمليات المثيلة في تعقيد عمليات الحدس الحاسوبي للممهدات . فضلا عن مشاركة ظروف اخرى .

وعليه فان عملية حدس الممهدات تعد من المشاكل الصعبة جدا وتستوجب استعمال اكثر من برنامج مختلفة الاسس التي تعتمدها واعادة الحدس ومراجعة HEAMT و المعلومات الاضافية الخاصة بالتهميش لتي يزودها البرنامج (انظرHEAMT ، Metadata) .

Promutagens المطفرات الاولية :

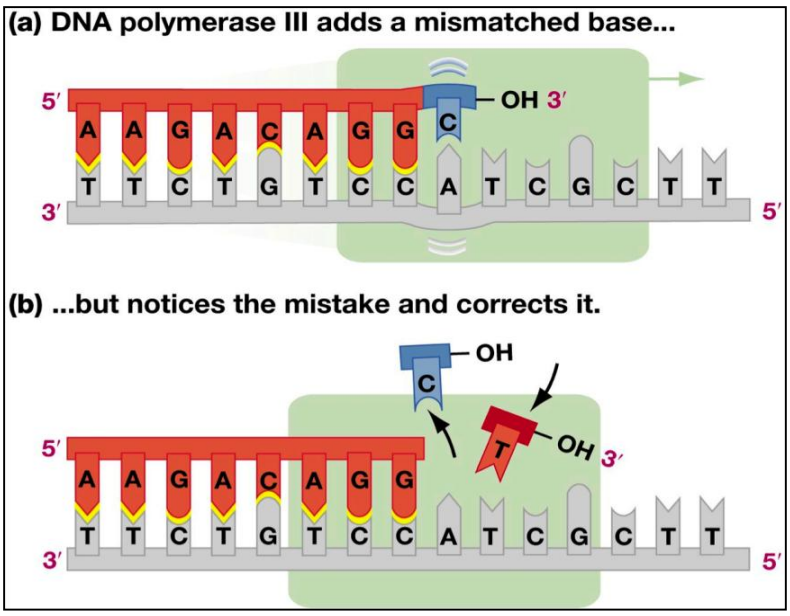
مواد لا تكون مطفرة بذاتها ولكن عند تعرضها الى الايض الخلوي تتحول الى مواد مطفرة (انظر Ames Test) ، واكثر الانزيمات الفعالة في هذا المجال Cyt P450 ، ولها برامج خاصة لحدسها . وفي فحص ايمس يستعمل S9 من اكباد الجرذان المحرضة بمادة Phenobarbital .

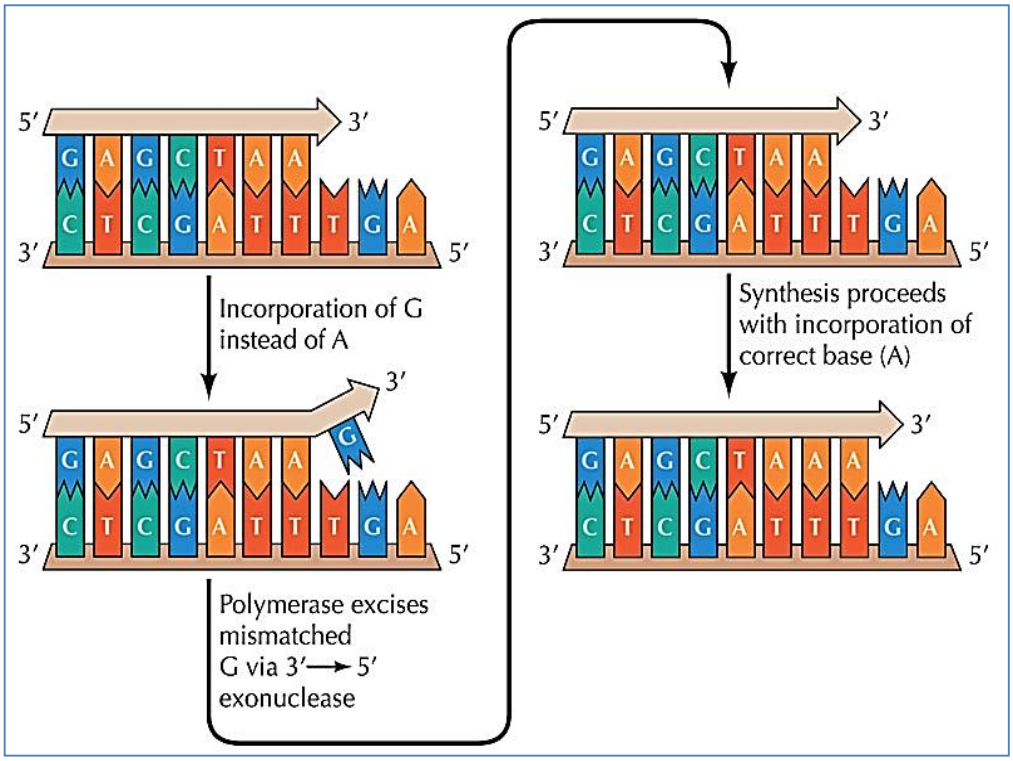
: Pronase

خليط من البروتيزات المحضرة من الافرازات الخارجية للـ *Streptomyces griseus* . فعاليته يمكن ان تؤدي الى مسخ البروتينات بشكل كامل لانتاج الحوامض الامينية ، متوفر تجاريا ، يكون ثابتا على مدى واسع من الارقام الهيديروجينية (5-9) ولكن تقل فعاليته عند رقم هيدروجيني 4 وكذلك 10 . عند قياس فعاليته يمكن ان يحرر 25 مايكروغرام / دقيقة بدرجة حرارة 40 °م ورقم هيدروجيني 7 .

: Proof Reading

آلية تصحيح تساعد في الحصول على DNA سليم في الخلايا المتضاعفة ، وهذه لفعالية يقوم بها انزيم كوثرة DNA (DNA Polymerase) لتصحيح اي خطا يحصل في الاشرطة الجديدة اثناء التضاعف عما عليه الحال في الاشرطة القالب ، اذ يتم قطع القاعدة الخطأ واضافة القاعدة الجديدة الصحيحة وذلك يعكس اتجاه الانزيم بمعدل قاعدة واحدة ، وفي البكتريا فان DNA Polymerase I , II , III لها القابلية وفعاليته Exonuclease 3'→5' .





Propagules وحدة تكوين المستعمرات الفطرية :

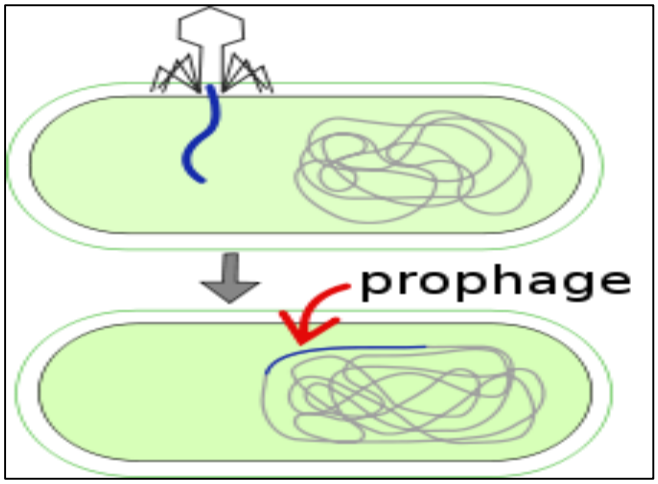
أي جزء من جسم الفطر يمكن أن ينمو إلى فطر كامل ، فقد يكون هايفات خضرية أو سبورات لا جنسية وهي تقابل وحدة تكوين المستعمرات في البكتريا Colony Forming Unit.

Propeller Twist Angle زاوية الالتواء :

إحدى الصفات المستعملة في تحديد تركيب DNA ورسم الأطالس وتمثل الزاوية بين المستويات لاثنين من النيوكلوتيدات الحلقية والاختلافات تعتمد على الانحراف المعياري الذي يكون أساسا" لإزاحة زوج القواعد الى الاتجاه القائم لمحور الحلزون . وبصورة عامة فأن النيوكلوتيدات الثنائية تكون لها قيمة التواء صغيرة وتكون مرنة وزاوية الالتواء تعد مقياسا لصلادة DNA وهي ذات علاقة عكسية .

Prophage العاثي الأولي :

عاثيات تصيب الخلايا البكترية وتندمج مع كروموسوم الخلية أو تكون بشكل حر في السايتوبلازم والتي يكون تضاعفهم متناسق بحيث تستلم الخلايا الناتجة بعد الانقسام نسخ متساوية، وتقع هذه المجموعة ضمن العاثيات المعتدلة Temperate Phages.



: Prophylactic Defenses

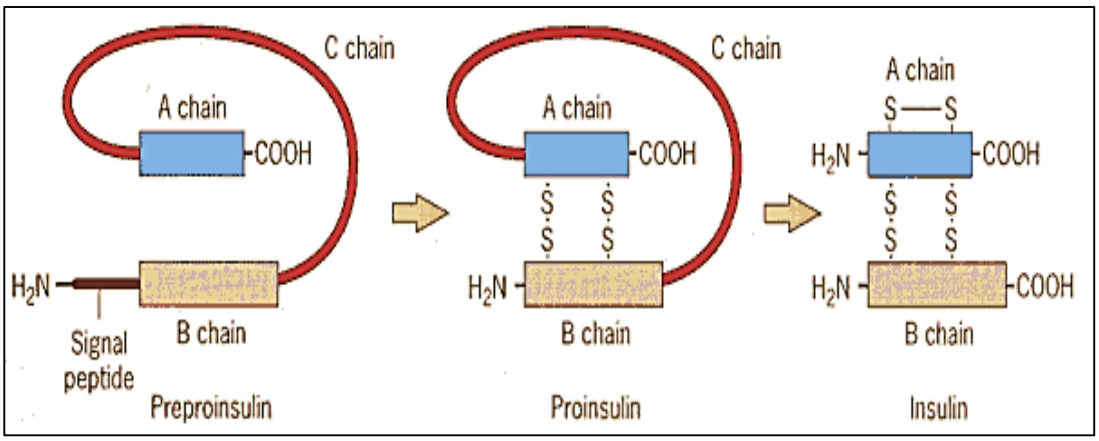
مقاومة او منع الامراض او الاصابات . وتختلف الوسائل في هذا المجال فقد تكون ادوية او مضادات حيوية او لقاحات مناعية . والمصطلح مشتق من Prophylaxis اي الوقاية الذي يعد مقياسا" لادامة الصحة ومنع الامراض وانتشارها . ويعد النظام المناعي من اهم الانظمة في الانسان والفقريات الاخرى القائم بمنع الامراض سواءا كانت الناتجة عن الاصابات الميكروبية او غيرها مثل السرطانات .

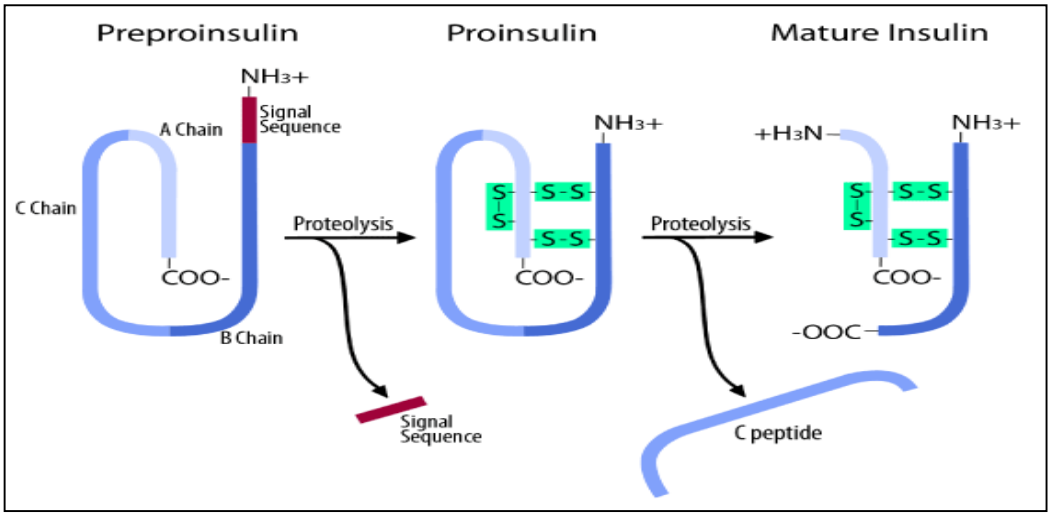
Prophylaxis الوقاية :

معاملة تجرى لمنع حدوث الامراض للأحياء مثل اخذ الادوية أو بإدخال الجينات اللازمة لتوليد المناعة للأحياء ضد الإصابات.

Proproteins البروتينات الأولية :

البروتينات التي تخلق ولكن تكون غير فعالة نظراً لحاجتها إلى توالي أخرى من الحوامض الأمينية الضرورية لالتفاف البروتين الأصلي وإعطاءه الشكل الفعال، ويمكن أن يحصل حذف لبعض التواليات من الحوامض الأمينية لإعطاء البروتين الشكل الفعال كما هو الحال مع الانسولين البشري كما موضح في الشكل التالي اذ تقوم الأنزيمات المحللة للبروتينات بإزالة القطعة (C) ليصبح فعالاً



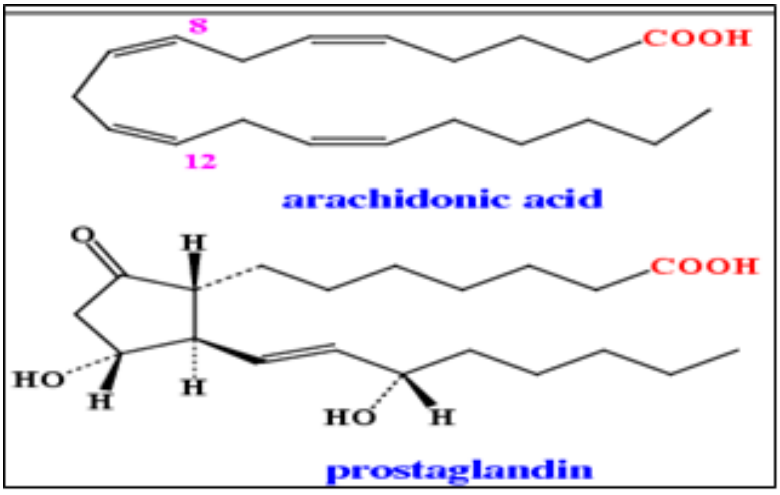


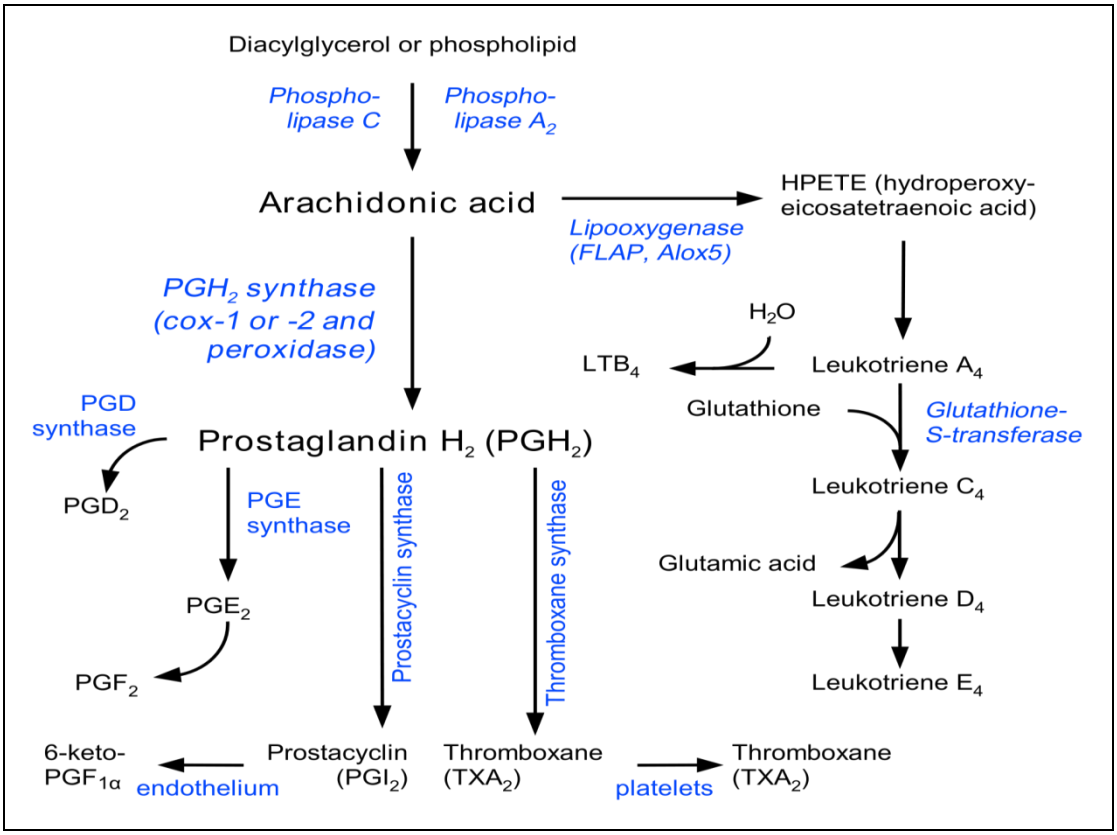
: Prorenin

(انظر Prochymosin) .

: Prostaglandins

حوامض دهنية غير مشبعة لها تأثير الهرمونات في الأنسجة ولذلك فهي ذات أهمية علاجية وتوجد عدة أنواع منها وتنتج عادة من Arachidonic acid بعمليات التحول الحيوي الميكروبي وخاصة باستعمال الفطريات.





Protamines :

بروتينات قاعدية لاحتوائها على نسبة مرتفعة من الأحماض الأمينية القاعدية مثل الارجنين . تذوب في الماء ومحاليل الامونيا المخففة ولا تتخثر بالحرارة وترتبط بالأحماض النووية وهي أكثر قاعدية من الهستونات . من الأمثلة عليها Salmine الموجود في السالمون و Sturine الموجود في اسماك Sturgeon .

Protanopia :

نوع من انواع عمى الالوان ناتج من عدم التحسس للضوء الاحمر ويؤدي الى اختلاط رؤية الالوان الاحمر والاخضر والاصفر وهي حالة وراثية .

Protease Inhibitors مثبطات البروتيزات :

جزيئات تقوم بتثبيط فعالية البروتيزات وأغلب أنواعها الطبيعية تكون ذات طبيعة بروتينية . وتنتج هذه المثبطات من قبل النباتات أو الحيوانات وكذلك الأحياء المجهرية (انظر Enzyme Inhibitors).

وتستخدم في مجالات مختلفة مثل الطب والصيدلة وكذلك في مجالات علوم الحياة وتستعمل في المجالات الصناعية أيضاً. وتصنف أما بالاعتماد على البروتيز الذي تثبطه او آلية عملها . ومن الأمثلة على الحالة الأولى :

مثبطات بروتيزات السستئين

مثبطات بروتيزات السيرين

مثبطات بروتيزات الثريونين

مثبطات بروتيزات حامض الاسبارتيك

مثبطات البروتيزات المعدنية

أما بالاعتماد على آليات التثبيط فيمكن ان تمثل بـ :

مثبطات الانتحار Suicide Inhibitors

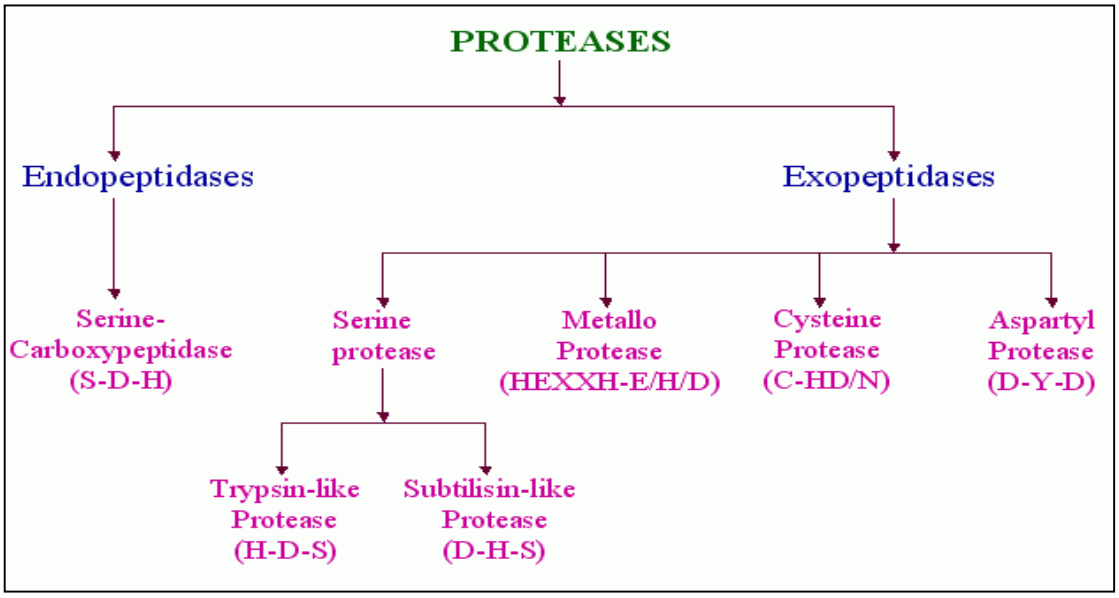
مثبطات الحالة الانتقالية

مثبطات تعمل كعوامل خلابة .

وفي حالة الاستعمالات الطبية يمكن ان تستعمل تجاه الإصابات الفيروسية بمنعها تضاعف الفيروسات وذلك بالتأثير في البروتيزات اللازمة لإكمال بناء الفيروس ، كما في استعمالها تجاه HIV المسبب لمرض الايدز وفيروس التهاب الكبد الفيروسي النوع C ، وتستعمل ضمن مستحضرات كثيرة تحت أسماء تجارية . وتستعمل ايضاً ضد الطفيليات مثل الملاريا والإصابة بـ *Giardia* . وفي مجال علاج السرطان توجد بعض المثبطات التي تقتل الخلايا الورمية كما في استعمال بعضها في القضاء على Multiple Myeloma . وتوجد العديد منها مختلفة المصادر التي تشتق منها ، وكذلك تختلف في التراكيز الفعالة لها ، وتختلف في أوزانها الجزئية وكذلك قابلية ذوبانها في الماء او غيرها من المواد وأكثرها يسوق على شكل مستحضرات صيدلانية .

البروتيزات / الأنزيمات المحللة للبروتينات Proteases :

الأنزيمات التي تقوم بتحليل البروتينات عند مواقع مختلفة وتحت ظروف مختلفة، وتخصص هذه المجموعة من الأنزيمات يعود بالدرجة الرئيسة إلى طبيعة الحوامض الأمينية الموجودة في السلسلة الجانبية وكذلك المجاميع القريبة إلى الآصرة التي سيتم تحليلها، وتقسم الأنزيمات إلى عدة أقسام اعتماداً على عدد من الأسس، مثل مصدر استخراج الأنزيمات فقد تكون بروتيزات نباتية أو حيوانية أو ميكروبية، كما أنها تقسم اعتماداً على الأرقام الهيدروجينية التي تعمل مثل البروتيزات القاعدية أو الحامضية أو المتعادلة، ويمكن أن تقسم البروتيزات اعتماداً على مواقع عملها مثل البروتيزات الخارجية Exopeptidases التي تفصل الحوامض الأمينية ومكرراتها الواقعة إلى الخارج أو البروتيزات الداخلية Endopeptidases التي تفلق الأواصر الواقعة في داخل التواليات البيتيدية ، والجدول التالي يوضح أهم الأنزيمات الداخلية والأحياء المنتجة لها :



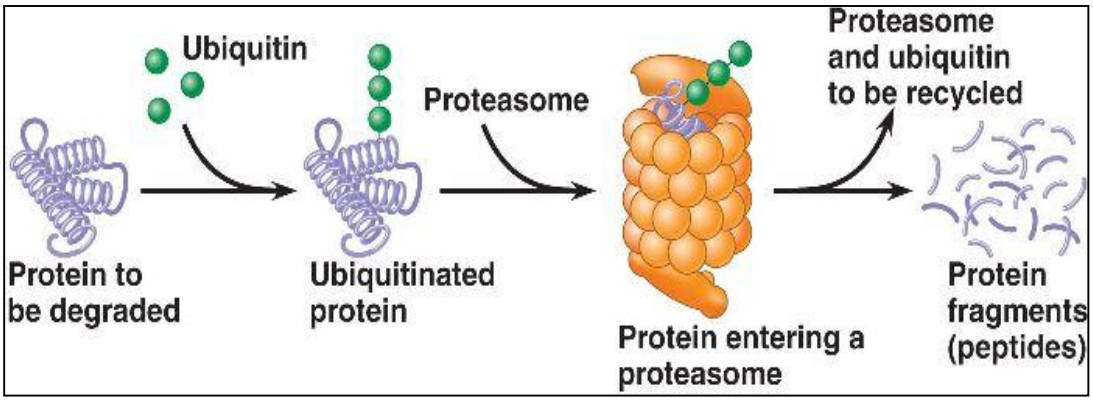
وتقسم مجموعة البروتيزات الداخلية إلى مجاميع ثانوية أخرى اعتماداً على مواصفات خاصة مثل وجود السلاسل الجانبية التي تحدد تخصص الأنزيم مثل بروتيزات السيرين لاحتوائها على السيرين (Serine) في الموقع الفعال وتضم بروتيزات السيرين مجاميع من الأنزيمات مثل البروتيزات القلوية، البروتيزات الحاوية على الكبريت Thioproteinase والأنزيمات المشابهة للتربسين بالإضافة إلى مجموعة تفرز من قبل بكتريا العنقوديات. وتضم أنزيمات البروتيزات مجموعة أخرى حاوية على المعادن وهذه أما أن تكون متعادلة أو قلوية التفاعل.

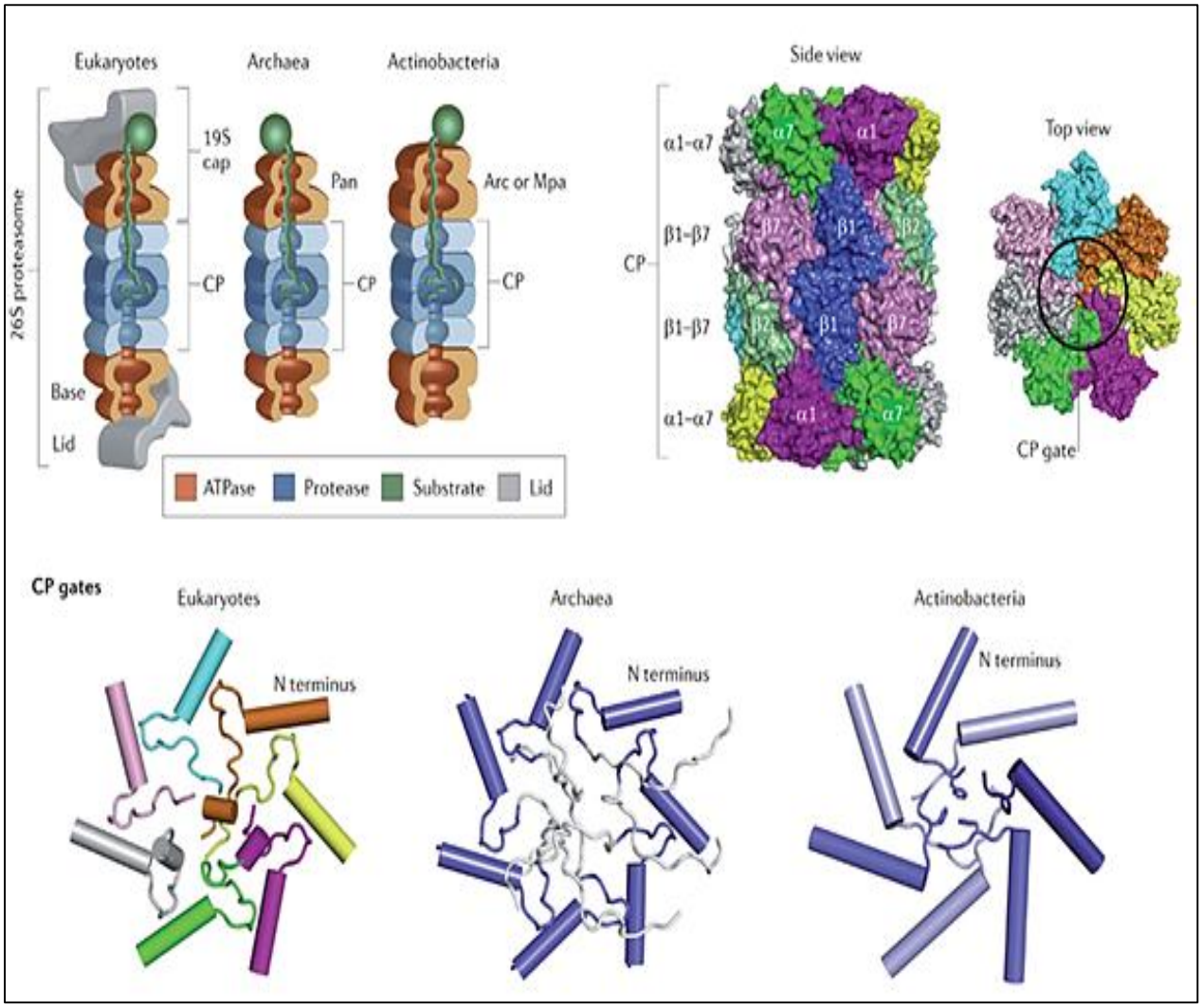
أما المجموعة الأنزيمية المهمة في التصنيع الغذائي فهي مجموعة البروتيزات الحامضية التي تعمل بأرقام هديروجينية 2 – 5 ومنها الأنزيمات الشبيهة بالببسين التي تفرز من قبل الفطريات *Penicillium*، *Rhizopus*، *Aspergillus* والأخرى الشبيهة بالرنين المهمة في التصنيع الغذائي وخاصة صناعات الأجبان والتي استعيض بها عن مصادر الرنين الحيواني التقليدي ولتكون رافداً مساعداً للرنين النباتي المستخلص من بذور وثمار العديد من النباتات.

وتنتج البروتيزات من أحياء مختلفة ولكل حالة إنتاج خصوصيات تعتمد على عدد من الظروف اعتماداً على الأحياء المنتجة فيما إذا كانت حيوانية أو نباتية أو ميكروبية.

Proteasomes الأجسام الحالة للبروتينات :

الأجسام الحاوية على الأنزيمات الحالة للبروتينات والتي تبدأ بتحليل البروتينات غير المرغوب فيها بعد وصول الإشارة إليها من المدمر (انظر Ubiquitin) ولذلك تكون مكاناً لانقلاب البروتينات عند عدم ملائمة الظروف وإنتاج البروتينات المشوهة، وقد تكون بشكل مجاميع من الأنزيمات الحالة وليس بشكل أجسام مميزة من أحياء أخرى.





Protected Fermentations التخمرات المحمية :

التخمرات التي تكون فيها المواد الأولية صالحة للاستعمال من قبل مجموعة محددة من الأحياء ، وعند نموها ستؤدي إلى تغيير بيئتها المحيطة وتصبح غير ملائمة لنمو العديد من الأحياء الملوثة ، فقد تتغير الحموضة وتؤدي إلى حماية المنتوج .

أو أن عمليات الإنتاج تؤدي إلى تكوين المضادات الحيوية أو البكتريوسينات او الحوامض فتكون غير ملائمة لنمو الأحياء الملوثة.

ومن تطبيقاتها إنتاج اللبن الرائب بفعاليات بكتريا حامض اللبن التي تنتج حامض اللبن والبكتريوسينات لذلك يكتفى ببسترة الحليب الذي هو أصلاً يسمح بنمو الأحياء المجهرية للاكتوز فقط.

وعندما تكون المواد الأولية تسمح بنمو الأحياء عامة لذلك تحتاج التخمرات المحمية إلى عمليات التعقيم في المراحل الأولى من التصنيع وعمليات إعداد اللقاحات.

Protective Agents عوامل الحماية :

مواد تضاف لحماية الخلايا من المؤثرات المحيطة اذ تضاف عندما يراد تجفيف المواد أو تجميدها ووظيفتها الرئيسة تقليل تأثير تركيز الأيونات وبعض المواد الأخرى أثناء عمليات إعداد اللقاحات الصناعية أو حفظها مثل إضافة المانيتول والكحولات المتعددة للخلايا أثناء التجفيف أو إضافة الكليسرول أو (Dimethyl Sulphoxide) DMSO للخلايا أثناء التجميد.

Protective Cultures مزارع حامية :

مزارع ميكروبية وبشكل خاص بكترية تستعمل لحماية الأغذية والأعلاف لمدة ليست بالطويلة ، وقد تستعمل بدرجات الحرارة العادية او بحرارة الثلاجة . ومن أهم الأمثلة عليها بكتريا حامض اللاكتيك . وتقوم المزارع الحامية بدرء خطر الأحياء الممرضة للمستهلك . واستعمالها يقع ضمن ما يسمى بالحفظ الحيوي Biopreservation. وتظهر المزارع الحامية فعالياتها بطرق شتى منها إفراز البكتريوسينات او تغير الرقم الهيدروجيني ، ولكن عند استعمالها يجب ان يؤخذ بنظر الاعتبار الحمل الميكروبي Microbial Load للأغذية التي ستعمل فيها فاذا كان عالياً فان هذه المزارع سوف لا تكون كافية لحماية المنتوج الغذائي . ومن أهم المزارع الحامية بكتريا *Lactobacillus plantarum* ، *Lb. rhamnosus* ، *Lb. sake* ، *Lb. paracasei* ، *Propionibacterium freudenreichii subsp. shermanii* وتسوق المزارع الحامية تحت مسميات تجارية مختلفة لاستعمالها في صناعة الألبان واللحوم . وتخضع هذه لعدة تشريعات ومحددات ، اذ ان معظم هذه المزارع أنتخب على أساس النوعية التصنيعية والمحافظة على المنتوج ومعروفة بتأريخها الأمين الاستعمال الطويل المدى ، ولذلك فهي تعد أمينة الاستعمال GRAS . وهذه المزارع او السلالات يجب ان لا تكون قد أخضعت لأي تحوير وراثي كما تنص التشريعات الخاصة بذلك وان كانت تختلف من بلد لآخر.

Protective Foods أغذية وقائية :

أغذية تحتوي على كميات كافية من البروتينات العالية الجودة (اي المحتوية على الأحماض الامينية الأساسية والفيتامينات والأملاح المعدنية) مثل الحليب والبيض والجبن واللحوم كما توجد منتوجات غذائية متخمرة تحتوي على بكتريا مفيدة وبإعداد ملائمة ونواتج فعالياتها مما يجعلها مدعمة ووقائية من الأمراض ومعالجة لبعضها .

Protein – in – protein بروتين من بروتين :

مصطلح يطلق على البروتينات الداخلية (انظر Inteins) وهي تواليات من الحوامض الأمينية توجد في بعض البروتينات الخاصة التي تساعد على فلق البروتينات التي توجد فيها ذاتياً ثم يعاد ترتيب الأجزاء البروتينية بعد اقتطاع الانتينات Inteins ليتكون البروتين الفعال وقد وجدت الظاهرة أولاً في *Saccharomyces cerevisiae* الحقيقية النواة ثم اكتشفت في العديد من البكتريا (بدائية النواة).

Protein – induced Deformability التشوهات ـ المستحثة بالبروتينات :

تشوه يحصل في DNA نتيجة الارتباط للبروتينات وهي إحدى الصفات التي تدخل في رسم أطالس الجينومات . وهي نموذج للنيوكلوتيدات الثنائية التي تحدد قيمتها باستعمال التراكيب البلورية لمعقدات DNA مع البروتينات ،

وتمثل قياس لمدى حجم الفراغ المجسم الذي يغطى بـ DNA Dimmers في المعقدات مع البروتين مقارنة بالـ DNA النقي.

Protein Adducts :

العيوب التي تظهر على عدد من البروتينات بعد تعرضها للمواد الدخيلة Xenobiotics ، والتي يمكن ان تعد قياس او دليل للتعرض لهذه المواد ، ويمكن من دراسة هذه العيوب ان تستغل في اكتشاف الادوية الجديدة .

Protein Based Fat Replacers :

(انظر Fat Mimetics) .

Protein Bioengineering هندسة البروتينات الحيوية :

عملية هندسة البروتينات بالاعتماد على التغيرات الوراثية لجعلها تؤدي أغراض مختلفة وتغير بعض صفاتها (انظر تصميم جزيئي للبروتينات Protein Molecular Design).

Protein Blotting :

(انظر Western Blot) .

Protein Complexes معقدات البروتينات :

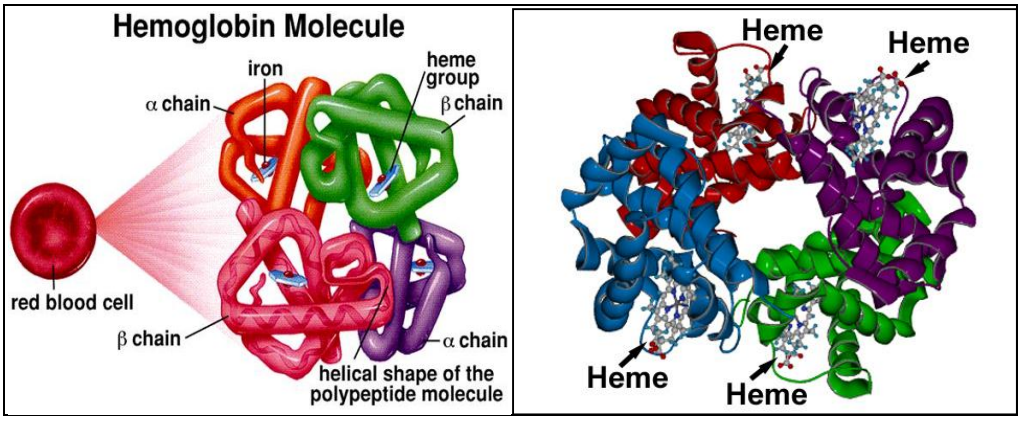
تجمعات للبروتينات التي تكون الاساس في العديد من الفعاليات الحيوية التي تجري في الخلية ، قد تكون اثنين او اكثر من الببتيدات المتعددة المرتبطة مع بعضها ، وتسمى ايضا Multiple Proteins Complexes ، ومكونة من ببتيدات بسيطة ومركبات اخرى مثل السكريات كما في البروتينات السكرية او مرتبطة بالدهون فتكون من Lipoproteins وكذلك وجود الايونات كما في Hemoglobin او Nucleoproteins فيما اذا ارتبط بالحوامض النووية . وهي يمكن ان تحوي على دومينات مختلفة لذلك يمكن ان تؤدي وظائف مختلفة ، كما ان المعقد البسيط الواحد يمكن ان يؤدي اكثر من وظيفة مختلفة اعتمادا على عدة عوامل منها الجزء الخلوي الذي يوجد فيه والمرحلة من دورة الحياة الخلية التي توجد فيها المعقدات فضلا عن تغذية الخلية . وقد تعرف على انها مكونات خلوية تحوي على ناتج اكثر من جين مع Cofactor مثل Heme او Chlorophyll . ويمكن ان تكون ناتج جين واحد على ان تحوي على Cofactor ، وقد تمثل التركيب الرباعي للبروتينات التي ترتبط بارتباطات لا تساهمية ولها درجات مختلفة من الثبوت عبر مرور الوقت . وهناك عدة طرق لوصفها او تصنيفيها .

- صفة الاجبارية : اذا كان البروتين قادرا على تكوين تركيب بروتيني بلوري ثابت بدون مشاركة بروتينات اخرى سمي Non-obligate Protein Complex والاخرى التي لا تستطيع تكوين تركيب بلوري لوحدها سميت Obligate Protein Complexes
- صفة الثبوت : فقد تكون المعقدات عابرة Transient Complexes وهي الناتجة من تداخل اثنين او اكثر من البروتينات مع بعضها بحيث تكون هناك حاجة لوجودها بهذا الشكل لحين اداء تفاعل ما وتفكك بعد ذلك أي يحصل فيها انقلاب عالي ، وتكون قوى الربط قوى لا تساهمية مثل القوى الكهربائية المستقرة او تداخلات كارهة للماء او تكون اواصر هيدروجينية او وجود قوى فاندرفال ومثل هذه تكون ملائمة في نقل الاشارات وعمليات

التنظيم العابرة قصيرة الامد . اما المعقدات الثابتة فتكون اكثر دواما من التداخلات العابرة ، ويمكن الكشف عنها من دراسة مكنون التداخل (انظر Interactome) للكائن .

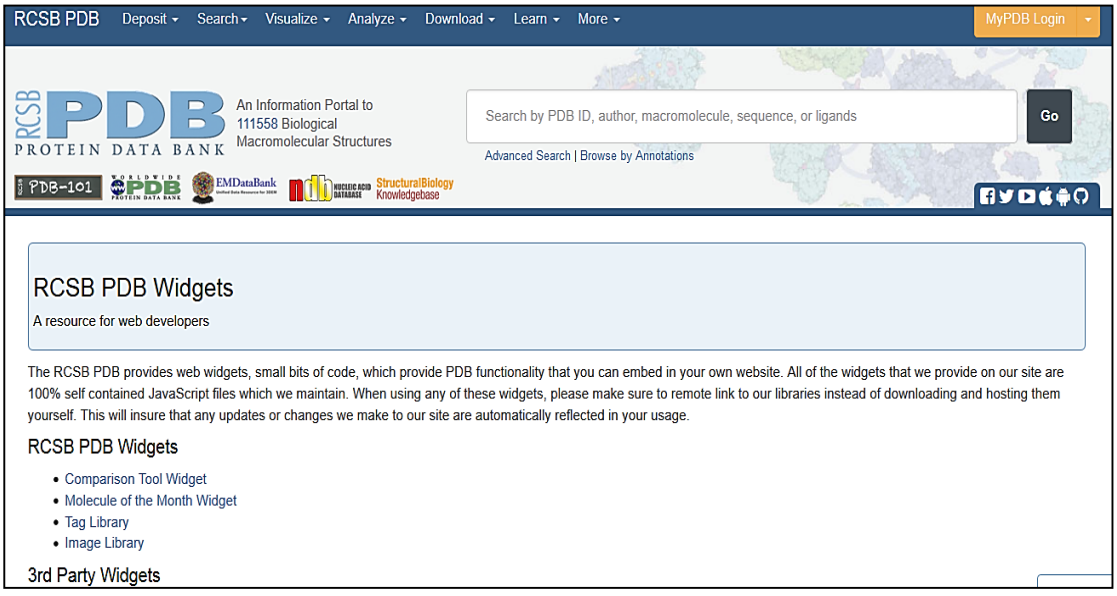
وهناك معقدات مشوشة Fuzzy Complexes وهي التي يكون لها اكثر من شكل تركيبي او يوجد اضطراب في الداينميكية التركيبية لها ، أي التراكيب والتداخل يكون معتمدا على الاشارات البيئية وبالتالي يمكن ان تؤدي وظائف متعاكسة تماما وهذه تتدخل فيها التحويرات الحاصلة للبروتينات بعد الترجمة او الخياطة البديلة وغيرها .

وفضلا عن ذاك فان المعقدات قد تكون متجانسة الوحدات مثلا Homodimer كما في الانزيم Alcohol Dehydrogenase او تكون Heteromultimeric كما في الهيموغلوبين ، فضلا عن وجود تشكيلات اخرى .

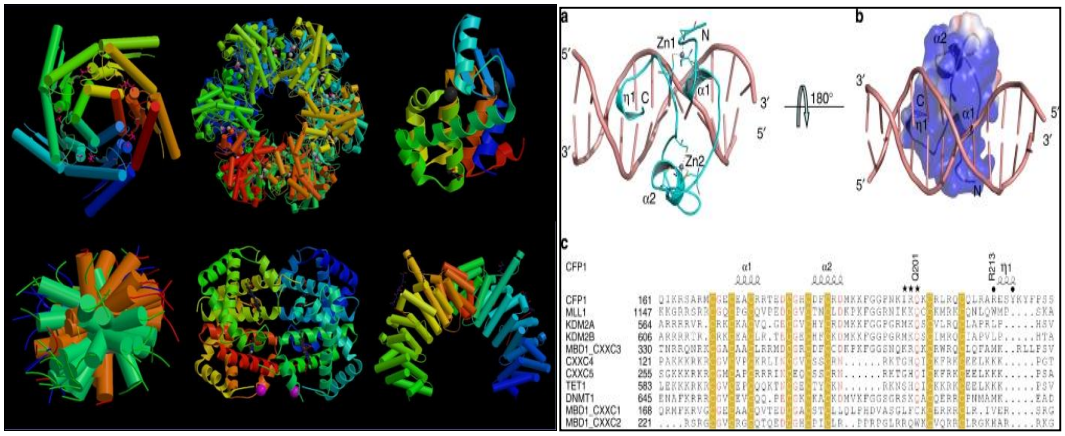


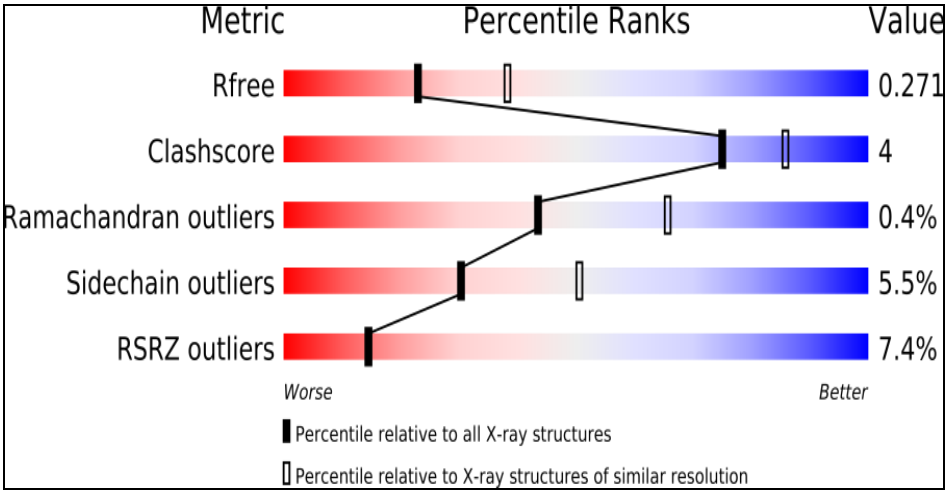
: (PDB) Protein Data Bank

قاعدة او ارشيف يضم التراكيب الثلاثية المجسمة لعدد كبير من البروتينات التي تم تحديد تراكيبها باستعمال X-Ray او الرنين النووي المغناطيسي NMR ، الاصل لها يوجد في Brookhaven National Library .



التراكيب الموجودة فيها تعد الاساس في اكتشاف او تصميم العديد من الادوية . وفي العادة يتم انتخاب الموديل الاكثر ملائمة بعدد من البرامج مثل QMean وغيره :





تعد القاعدة او البنك مركزا" عالميا" للمعلومات التركيبية الخاصة بالجزيئات العملاقة (وهي البروتينات على وجه الخصوص) ويدار من قبل مؤسسة خاصة RCSB (Research Collaboratory for Structural Bioinformatics). وموقع البنك على شبكة الانترنيت يوفر العديد من الخدمات مثل إمكانية إيداع البروتينات الجديدة وكذلك البحث عن البيانات وإمكانية استردادها . وبذا يمكن للمستخدم ان يحصل على ملخص عن البروتين وتركيبه ، فضلا" عن إمكانية الحصول على صور للبروتين باستعمال الروابط الخاصة ببرامج الرسوم مثل RasMol وغيرها بدرجات وضوح مختلفة وتوفر مخرجات الموقع الناتجة الحصول على إحداثيات الذرات في البروتين ، والبحوث الخاصة بالبروتين .

والجدير بالذكر ان أكثر مداخل القاعدة مخصصة للبروتينات التي تم دراستها باستعمال الأشعة السينية والقليل منها يعتمد على الرنين النووي المغناطيسي

كل بروتين له مدخل خاص PDB Id يتكون من رموز أما حرفية (A – Z) يتبعه رقم (0 – 9) مثل ILYZ , 4RCR ويمكن البحث في هذه البنك او القاعدة باستعمال الرقم التعريفي او استعمال كلمات مفتاحية ذات علاقة بتهميش البروتين . ومن الجدير بالذكر ان بعض البرامج الخاصة بدراسة البروتينات يكون أساسها الرقم التعريفي لانجازها المهام المنوطة بها .

وصيغ المخرجات للبنك فضلا" عما ذكر أعلاه من توفير إحداثيات الذرات فهي توفر المراجع العلمية الخاصة بالبروتين ، وطرق تحديد تركيبه والمؤشرات البلورية وتوالي البروتين والعوامل المرافقة والتي تقع ضمن التقرير المرفق HETAM أي المجاميع المتباينة Heteroatom Group وتشمل فضلا" عن العوامل المساعدة ومواد الأساس ان كان إنزيما" ، ووصف لأنواع التركيب الذي يمكن ان يكونه ووصف لموقع البروتين في الخلية .

ولكن ما يؤثر بشكل سلبي في استعمال قاعدة البنك هو عدم سعته لاستيعاب عدد كبير من التواليات (مثلا" أكثر من 26 توالي) وهذا يعني ان المعقدات البروتينية الكبيرة مثل الرايبوزوم لا يمكن ان تمثل بملف PDB واحد وانما يجب ان تقسم الى عدة ملفات . وهذه التقيدات أدت الى تطوير صيغ جديدة للتعامل مع الأعداد المتزايدة والمعلومات الهائلة حول تركيب البروتينات وتظهر مخرجاتها بشكل ASN. File وغيرها وتحوي على معلومات إضافية تساعد في رسم شكل البروتين

نسبة كفاءة البروتين (PER) Protein Efficiency Ratio :

إحدى المؤشرات لتقدير القيمة الغذائية للبروتينات المنتجة بطرق التقنيات الحيوية لتغذية الحيوانات، وتقاس بإطعام الجرذان أو غيرها من الحيوانات المختبرية وتقدر النسبة وفق المعادلة :

$$PER = \frac{\text{الوزن المكتسب (غم)}}{\text{وزن البروتين المستهلك (غم)}}$$

وتقارن النسبة مع البروتينات المرجعية مثل الكازين الذي له قيمة 2.5 ويمكن أن تتغير قيم PER اعتماداً على ظروف تنمية الكائنات الحية لإنتاج البروتينات منها ، فمثلاً ترتفع النسبة كثيراً في بروتينات الطحالب إذا أضيف واحد أو اثنين من الحوامض الأساسية مثل Methionine.

هندسة البروتينات Protein Engineering :

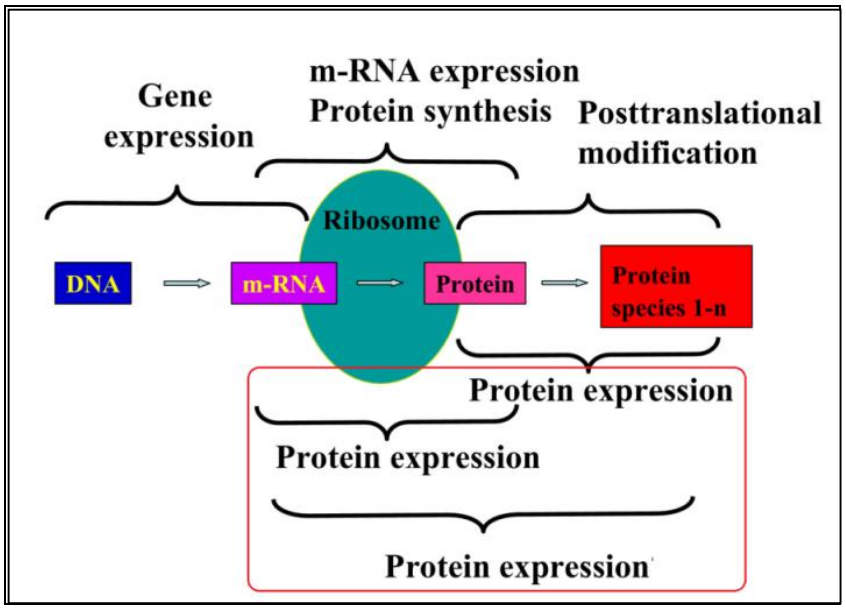
تغير وتحوير جزيئات البروتينات خاصة الأنزيمات . وتهدف عمليات التحوير الى إنتاج أنزيمات ذات تراكيب ثلاثية ذات ثبوت عالي لبعض الظروف مثل التغيير أو التطرف في الرقم الهيدروجيني ودرجات الحرارة .

وتسلك هندسة البروتينات طريقين أساسيين : **الأول** خاص بالمواد الوراثية المسئولة عن تخليقها ويمكن أن تتم بعمليات التطفير العشوائي Random Mutagenesis والتي يمكن أن تؤدي الى نتائج إيجابية والأفضل منها إتباع عمليات التطفير الموجه Site Directed Mutagenesis التي تتم على بروتينات معروفة التوالي بالنسبة للحوامض الأمينية ويتم تغير بعض الحوامض الأمينية الذي يؤدي الى زيادة ثبوت الأنزيم وفعاليته .

أما الطريق **الآخر** فيتناول البروتينات والأنزيمات المخلقة وتجري عليها بعض التحويرات التركيبية بمعاملات كيماوية أو أنزيمية أو تغير التداخلات الكهربائية المستقرة Electrostatic Interactions أو تغير التداخلات بين الوحدات الثانوية للأنزيمات ، أو زيادة الجسور ثنائية الكبريتيد Disulphide Bridges أو غيرها . ويطلق على هذه التغيرات بعض الأحيان بالطفرات الكيماوية Chemical Mutations ومن أفضل الأمثلة عليها هي التحويرات التي جرت للأنزيم Phospholipase الذي حور تركيبه بحيث أصبح مقاوماً لتراكيز عالية من الحوامض ويستعمل على نطاق واسع في المستحلبات الغذائية .

Protein Expression التعبير البروتيني :

عملية تخليق البروتينات وتحويرها وتنظيمها في الكائنات الحية ونسق البروتينات المعبر عنها في انسجة محددة تحت ظروف محددة . وبالتوجه العام فهي تعني مرحلة الترجمة من العملية الكاملة للتعبير الجيني ، وتكون البروتينات محددة بمستويات خاصة وفق حاجة الجسم اليها



Protein Folding طوي البروتينات :

عملية فيزياوية وحيوية تتم ليصبح الببتيد المتعدد ذو شكلا" مميزا" يلاءم وظيفته. وهناك العديد من البروتينات التي تشترك في نمط الطوي ولكن ليس من الضروري ان تشترك في توالي الحوامض الامينية. ووجود البروتينات مطوية بشكل صحيح مكونة تراكيب ثلاثية الأبعاد يعد أساسا لوظيفة العديد من البروتينات وهي الحالة الطبيعة الغالبة ، ولذلك فان اي تغير في طويها يؤثر في وظيفتها، فالبروتينات داخل البيئة الداخلية للخلايا والتي هي بيئة مائية بطبيعة الحال تكون مطوية وعند حدوث اي تغير عن البيئة المتعودة عليها سيؤدي الى تغير شكلها وذلك بإضعاف القوى التي تربط السلاسل.

وهناك عدة قوى تؤثر في عملية الطوي وهذه قد تكون فيزياوية فالملاحظ ان الآصرة بين ذرة الكربون الرئيسة في الحوامض الامينية (Cα) ومجموعة الأمين وكذلك بين (Cα) ومجموعة الكربوكسيل هي أواصر مفردة لذلك فان اي اثنين من وحدات الببتيد (الحوامض الامينية) المتجاورة يمكن ان تدور حول هذه الأواصر متخذة ترتيبات مختلفة ومثل هذه الحركات تساعد في طوي البروتين بطرق مختلفة . ومن القوى الأخرى هي تكوين الأواصر الهيدروجينية الداخلية في الببتيد مما يوفر المزيد من الثبوت ، وهذه الأواصر تعتمد على البيئة التي يوجد فيها البروتين او الببتيد، فالأواصر الهيدروجينية الداخلية او المغلفة داخل مركز كاره للماء لها مشاركة اكبر في ثبوت البروتين مقارنة بالأواصر المعرضة للبيئة المائية الخارجية.

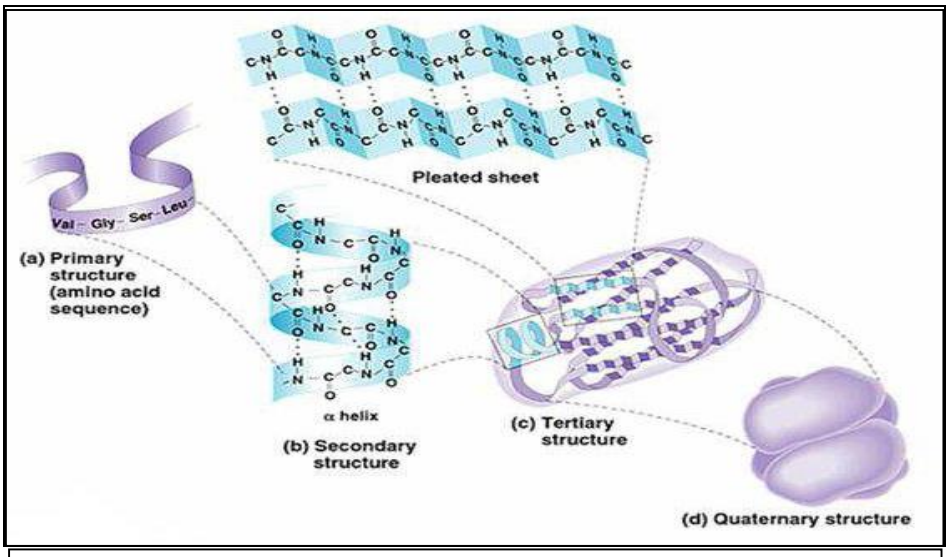
وتشارك الثمالات القطبية وغير القطبية في طوي البروتينات. ويلاحظ في العموم انطمار الثمالات الكارهة للماء الى الداخل لتكون بعيدة محمية من المذيبات المحيطة وفي العموم تكون البروتينات التي تأخذ صفة انها بروتينات مطوية

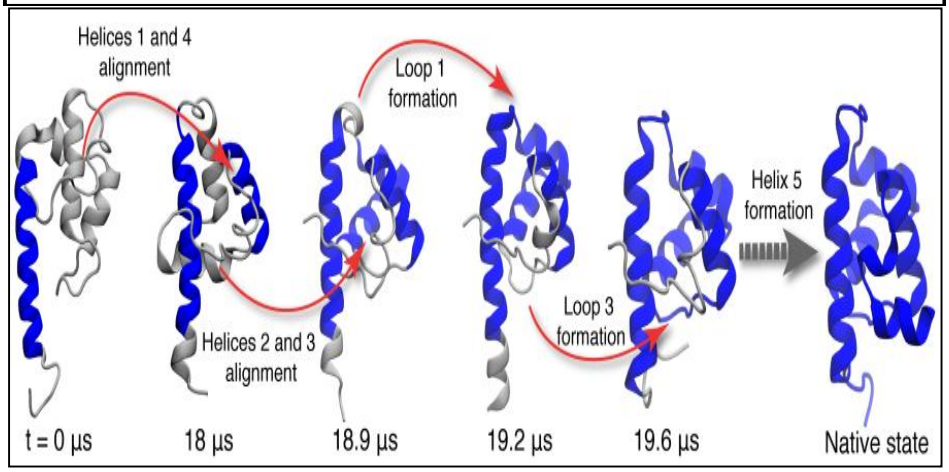
يكون لها لب او مركز كاره للماء والذي يتم تثبيته بالسلاسل الجانبية للحوامض الامينية المشاركة، اما سطوحها الخارجية والمعرضة للمذيبات ففي العادة تحوي على الثمالات المشحونة سلاسلها القطبية التي تتداخل مع الماء المحيط، ولكن هذا ليس كذلك مع البروتينات المكونة من وحدة واحدة .

تتأثر عملية الطوي ايضا بالمساحة السطحية المتاحة والتي تعد من أهم العوامل المشاركة اذ تحدد مدى تعرض البروتين للمذيبات المحيطة وفيما اذا كانت محبة او كارهة للماء وهذه بدورها تتأثر بوجود الأملاح والايونات ودرجة الحرارة.

ومن جهة ثانية فان عمليات الطوي تتأثر بالطاقة والثرموداينمك ، فمقارنة مكوثر مثل ببتيد غير مطوي والذي يكون Random Coil ويمكن ان يوجد على اي شكل من الأشكال. والانتروبي Entropy (مقياس لعشوائية المادة) يعاكس حالة الطوي ويجب ان يعوض بتداخلات تفضل الشكل المطوي، لذلك فالمكوثرات ذات المرونة العالية والتي يكون لها عدد كبير من الهيئات لا تنطوي بتركيب واحد محدد.

ويحصل بعض الأحيان ان يضطرب الطوي اي تحصل عملية مسخ نتيجة لعد ظروف منها ارتفاع درجة الحرارة او التجميد وكذلك يؤدي تطرف الأرقام الهيدروجينية الى اضطراب طوي البروتينات وبعض الأحيان يكون المسخ قابل للرجوع ولكن في أحيان كثيرة يكون غير قابل للرجوع ودائمي. وفي الخلايا الحية يكون المسخ مؤذيا، والاستجابة للكروب او الإجهاد تكون مسئولة عن إصلاح هذه الأضرار.





Protein Functional Diversity تنوع وظيفي للبروتينات :

الوظائف والفعاليات التي تقوم بها البروتينات فمثلاً لبعض البروتينات وظيفة احتواء العناصر الغذائية ، مثل البروتين المسمى Ovalbumin اما البروتين Ferritin فانه يحتوي على 30% حديد .ولبروتينات اخرى وظيفة نقل Transport Function في الدم مثلاً يقوم الهيموغلوبين بنقل الأوكسجين من الرئتين الى الأنسجة المختلفة في الجسم اذ يرتبط الأوكسجين بذرات الحديد الموجودة في مجموعة الهيم Heme Group في الهيموغلوبين .

توجد بروتينات أخرى لها وظائف الحماية او وظائف دفاعية في الجسم مثل الأجسام المضادة Antibodies الموجودة في دم الفقريات . ولبعض البروتينات الاخرى وظائف حيوية حيوية مثل هرمون الأنسولين المسئول عن تنظم ايض الكلوكوز . كذلك تسلك البروتينات كعوامل مساعدة كما في الإنزيمات ، وهناك أكثر من 1500 إنزيم ، وكل إنزيم يعمل عاملا مساعدا في تفاعل حيوي يختلف عن الآخر . لذلك فان وظائف البروتين متعددة وهي الاساس في حياة الكائن الحي ومنطلق لفعالية الجزيئات الاخرى ومن هنا كان الاهتمام بدراستها هو الاكبر ، فضلا عن انها تمثل الناتج المباشر لترجمة المعلومات الوراثية .

Protein Immunoblot :

(انظر Western Blot) .

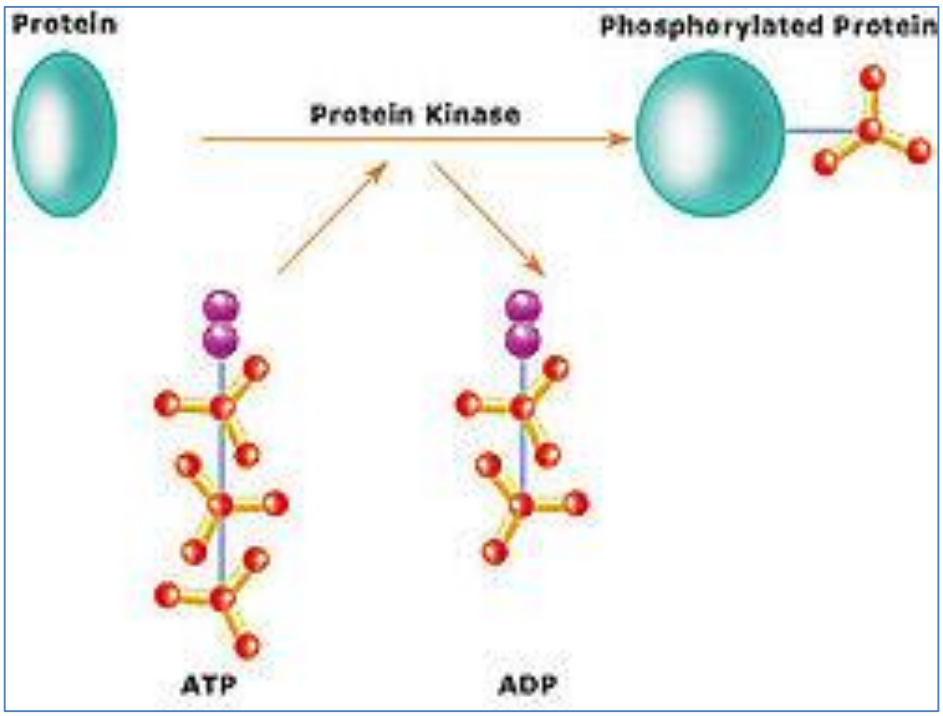
Protein Introns انترونات البروتينات :

(انظر Inteins) .

Protein Kinases أنزيمات فسفرة البروتينات :

أنزيمات تقوم بفسفرة البروتينات وتقوم بنقل مجموعة الفوسفات إلى مجموعة الهيدروكسيل للحوامض الأمينية مثل التايروسين والثرونين والسيرين الموجودة في البروتينات المنظمة ، وهذه الأنزيمات لها وظائف متعددة منها مشاركتها في استجابة الخلايا للمؤثرات الخارجية وتضخيمها لغرض إعداد الخلايا لمواجهتها، كما أنها تقوم بتنظيم عمليات مرور الأيونات عبر القنوات الخاصة ، وهذه البروتينات بارتباطها للحوامض الأمينية المذكورة أعلاه من البروتينات المنظمة تساعد الخلايا في دوراتها الانقسامية، وهي تساعد أيضاً في نمو الهايفات الفطرية ويشمل عملها اشتراك ATP.

كما أنها تساعد في تنشيط الفرومونات (انظر Pheromones) التي تساعد في التقاء الخلايا لغرض تبادل المعلومات الوراثية وذلك من ارتباطها للمستلمات الخاصة.



ولها برامج خاصة لتحديد الثمالات التي يمكن ان تستقبل جزيئة الفوسفات .

Protein Molecular Design تصميم جزيئي للبروتينات :

عمليات تغيير التركيب الأولي للبروتينات (اي توالي الحوامض الامينية) لغرض الوصول بها الى مواصفات جيدة وملائمة للتغذية والاستعمال عن طريق التلاعب الوراثي، على ان لا تؤثر في الصفات العامة للبروتين .

وتجري عمليات التصميم او هندسة البروتينات لعدة أغراض منها زيادة القيمة الغذائية مثل إدخال حوامض أمينية حاوية على الكبريت في بروتينات الصويا في المناطق المتغايرة من البروتين وليس في المناطق الثابتة منه .

وفي هذا المجال اي زيادة القيمة الغذائية يمكن زيادة قابلية هضم البروتين ويكون ذلك بإدخال تواليات من الحوامض الامينية الحاوية على مواقع انفلاق بإنزيمات الهضم وكذلك بحث عدم الثبوت في البروتين فمثلا إدخال ثمالات من الحوامض الامينية الحاوية على الحلقات سيكون بالإمكان تمييزها بالإنزيم Chymotrypsin ، ولكن من جهة ثانية فان هذا سيؤدي الى زيادة ثبوت البروتين نظراً لزيادة كراهية الماء Hydrophobicity داخل جزيئة البروتين مؤدياً الى تقليل قابلية الهضم ، ولكن عند إدخال ثمالات من اللايسين والارجنين التي يميزها التربسين تزيد قابلية الهضم ، لأن مثل هذه الثمالات تضيف مواقع انفلاق بالإنزيمات فضلا عن انها تؤدي الى تقليل ثبوت البروتين نظراً لان إدخالها يعني إدخال ثمالات مشحونة الى داخل جزيئة البروتين . ومن المعروف ان الجسور الملحية داخل جزيئة البروتين تؤثر بشكل كبير في زيادة ثبوت البروتين ولذلك فإضافة ثمالات حامضية ستؤدي الى تقليل الثبوت ولكن مع الاحتفاظ بمواقع الانفلاق بالإنزيمات ، فضلا عن المحافظة على طوي البروتينات مثل بعض بروتينات الصويا المنتجة في البكتريا *Escherichia coli* .

وتستهدف عمليات الهندسة الحيوية Bioengineering او إجراء تغير تصميم البروتين الى تغير بعض الصفات الفيزوكيماوية المؤثرة في وظائف البروتين مثل الذوبان ودرجة كراهية الماء وكذلك محبة الماء Hydrophilicity عند سطوح البروتينات وتوزيع وتوازن هذه الصفات يؤثر في الصفات الفيزوكيماوية للبروتينات ولذلك كانت الدراية

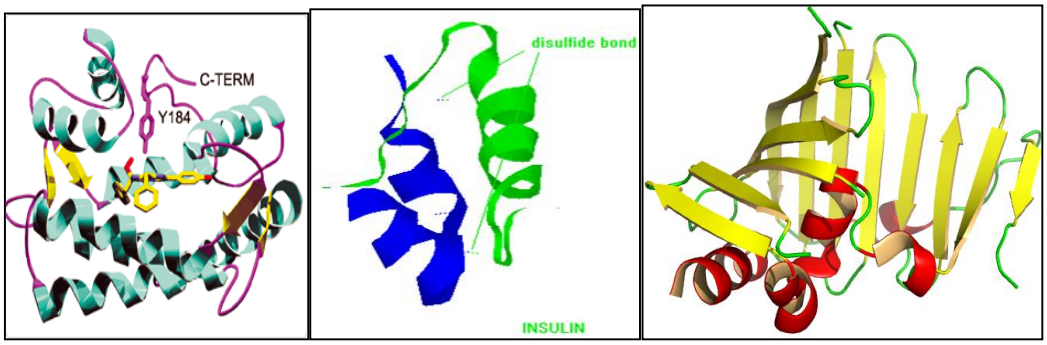
التامة حول علاقة الصفات الفيزوكيماوية بالوظائف البروتينية قبل إمكانية التغيير لازمة للتغيير . وقد تم تغيير بعض الحوامض الامينية لبعض البروتينات مما أدى الى تغيير قابليتها على الاستحلاب اذ زادت ألفتها للدهون والماء عند تلاقي السطوح ، وكذلك أمكن تغيير قابلية بعض البروتينات على تكوين الهلام وذلك بالتدخل في تغير توالي الحوامض الامينية في التركيب الأولي للبروتين مثل إدخال ثمالات السستئين وإمكانية تكوين الأواصر الكبريتية المزدوجة Disulfide والتي تؤثر في عملية تكوين الهلام وكذلك قوة الهلام نتيجة لزيادة كراهية سطوح البروتينات . والغرض الآخر من عمليات هندسة وتصميم البروتينات هو إدخال ببتيدات حيوية فعالة الى البروتين خاصة وان هذه الببتيدات تكون قصيرة ، او محاولة كشف هذه الببتيدات التي يمكن ان توجد مطمورة داخل التركيب ألبروتيني عند تعرضها للإنزيمات او للمعاملات الأخرى . ومنها الببتيدات الرابطة لأملاح الصفراء او الببتيدات التي تزيد من تحفيز عمليات الابتلاع .

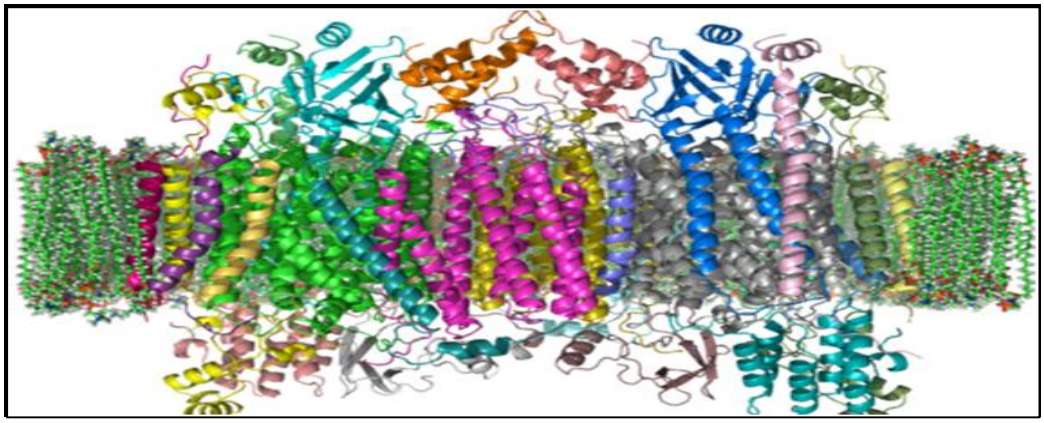
Protein Replacement Therapy علاج استبدال البروتينات :

معالجة طبية تتم باعطاء المريض البروتين وخاصة الانزيمات التي تنقصه او غير الموجودة او اعطاء الهرمونات مثل الانسولين وغالبا تتم عن طريق الحقن الوريدي خشية هضمها في المعدة . او اعطاء الاجسام المضادة المستخلصة من البلازما وهذه يمتد تاثيرها من عدة اسابيع الى عدة اشهر لمعالجة بعض الامراض الخاصة بالجهاز المناعي ، كما في استعمال الاجسام الغالقة التي توقف تزويد الورم بالدم او في علاج SCID (انظر SCID) الناتج عن اعتلال وظائف الخلايا اللمفاوية التائية والبائية وبعض الاحيان تلف في الخلايا القاتلة الطبيعية NK Cells . ويختلف عن العلاج الجيني الذي تدخل فيه الجينات او جزيئات DNA العارية لانتاج البروتينات الناقصة .

Protein Ribbon Structures :

توضيح لتركيب البروتينات ويعرف ايضا Richardson Diagram او 3D-Strucure ، وهو اكثر الطرق شيوعا ولها برامجها الخاصة لاظهارها وتظهر فيها التراكيب الثانوية مثل صفائح بتا وحلزونا الفا وتظهر فيه الذرات والاواصر مثل الاواصر الهيدروجينية ، وكذلك تظهر مواقعها مثل البروتينات الغشائية في ملفات pdb والجيوب الظاهرة يستفاد منها في تصميم الادوية .





Protein Secondary Structures تراكيب البروتين الثانوية :

التراكيب البروتينية الناتجة من الالتفافات والطوي يمكن ان ترتب هرمياً بأربع مستويات اعتماداً على زيادة التعقيد وهي التركيب الأولي، التركيب الثانوي، والتركيب الثلاثي المجسم، والتركيب الرباعي.

والتركيب الثانوي يعرف ايضا بالهيئة الموقعية Local Conformation للآصرة الببتيدية ويتصف بدرجة عالية من التنظيم والترتيب والتكرار. ويتمثل التركيب الثانوي بحلزونات ألفا α-helixes وصفائح بيتا β-Sheets وقد اقترحت في بداية الخمسينات من القرن الماضي ثم تلاها تحديد تراكيب أخرى مثل لفات بيتا β-Turns وعروة اوميكا Ω-Loop لتعمل في إعطاء البروتين التركيب النهائي.

وفي العموم تنطوي البروتينات على شكلين او صنفين عامة من التراكيب هي : البروتينات الكروية Globular Proteins والليفية Fibrous Proteins . فالكروية هي مطوية وملفوفة بشكل منضغط والتراكيب الليفية تكون على شكل خيوط او أشكال متطاولة ، وذلك لوجود مناطق معينة في الببتيد تحتم الوضع المجسم المحدد الذي يتأثر بتوالي الحوامض الامينية في التركيب الأولي.

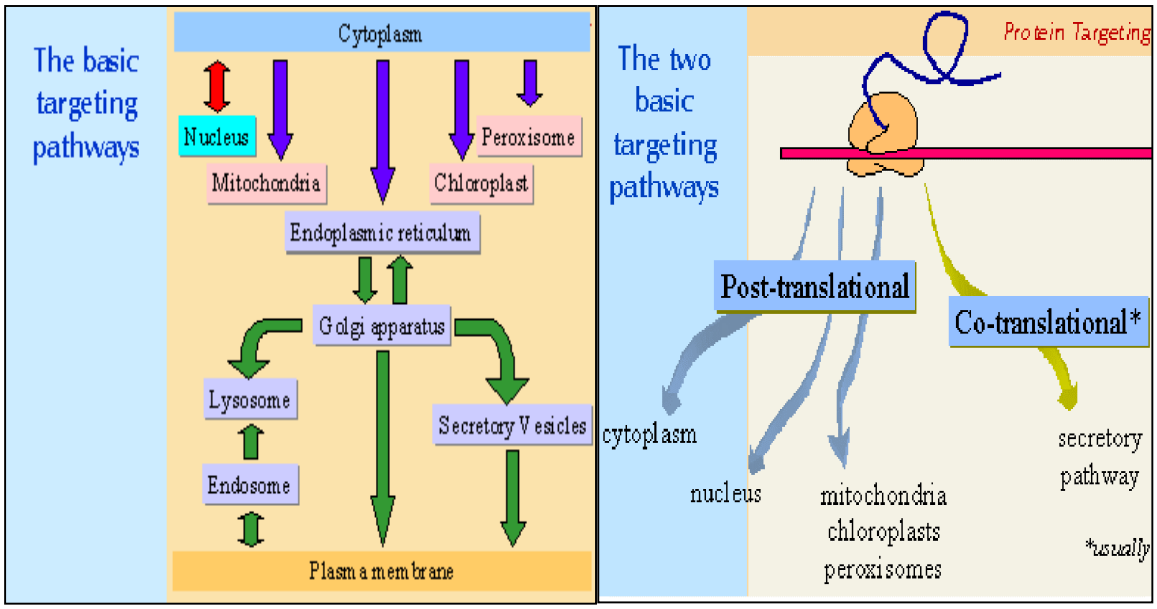
وتتم في العادة دراسة مستويات تراكيب البروتينات باستعمال الأشعة السينية ومطياف الرنين النووي المغناطيسي والمقياس القطبي المزدوج Dual Polarization Interferometry ، وتساهم عدد من القوى في تثبيت التراكيب ابتداءا" من التركيب الثانوي الى التركيب الرباعي، وعمليات التثبيت تتم بقوى لا تساهمية وتتمثل بالأواصر الهيدروجينية وتداخلات الكهربائية المستقرة وقوى فاندرفال ، (انظر Protein Ribbon Structures) .

Protein Signature :

قطعة من البروتين تشير الى مناطق حذف او اقحام Indels تكون ثابتة في عدد من البروتينات تؤدي الى تغير التعبير نظرا للاستجابة لظرف معين ، يتم البحث عنها لغرض وضع اسس برامج حدس حاسوبي لمعرفة العلاقة التطورية بين مجموعة من الاحياء . وتكون لها علاقة بأحد المسارات الايضية او الوظائف الخلوية مثلا لها علاقة بمعدل نمو الميكروبات ، او وظائف الرايبوزومات او إفراز البروتينات .

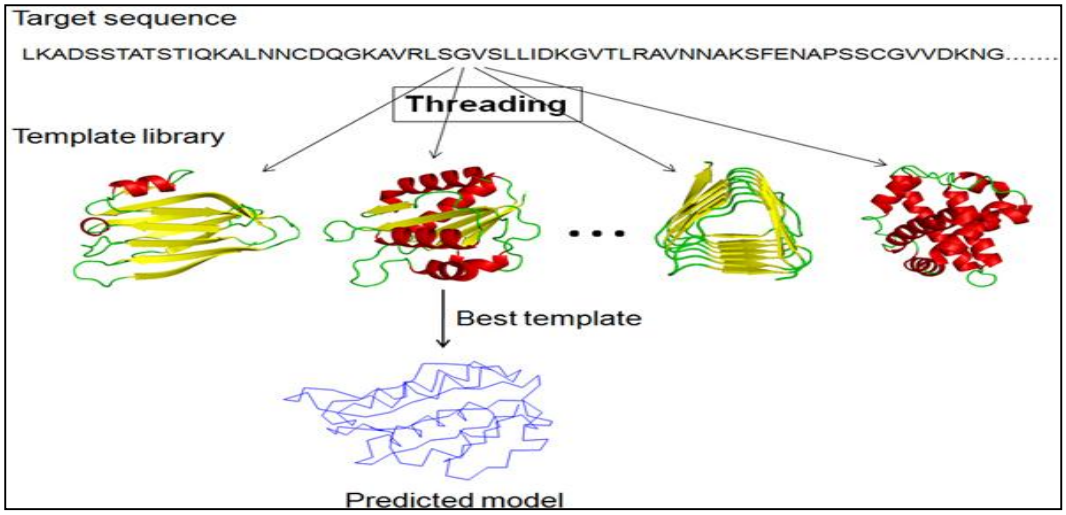
Protein Targeting توجيه البروتينات :

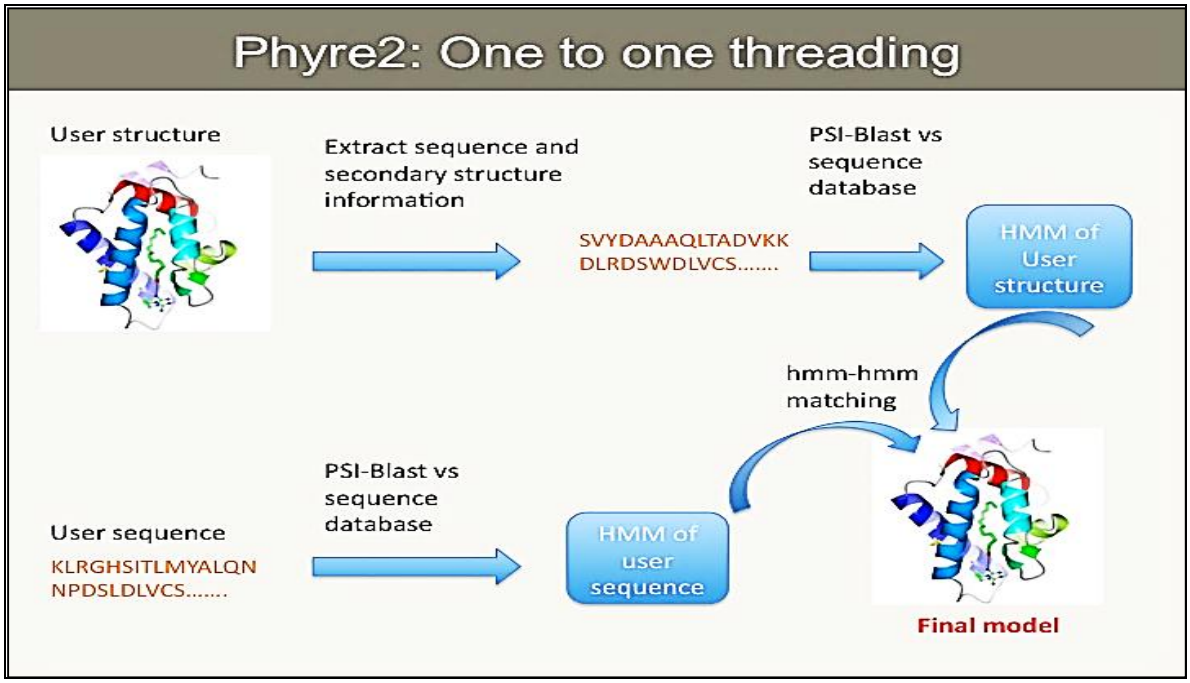
عملية تستهدف توجيه البروتينات المخلقة حديثاً للذهاب الى المكان الصحيح لها في داخل الخلايا الحية ، ويكون ذلك باستعمال تواليات قصيرة من الحوامض الأمينية تسمى تواليات الإشارة التي تقوم بتحديد وجه البروتين مثل بروتين يذهب الى البلاستيدات أو المايتوكوندريا ، وهذا التوجيه يمكن أن يحدث بشكل مرافق لعملية الترجمة أو تتم بعد انتهاءها بشكل كامل وتستغل هذه العملية في العلاج الجيني الذي يجري على الخلايا الجسمية . وتقوم بمعظم هذه المهمات البروتينات الوصيفة او ما يسمى الوصيفات (انظر Chaperones) والبعض يسميها بروتينات الصدمة الحرارية نظرا لاكتشافها تحت ظروف ارتفاع درجة الحرارة .



Protein Threading :

طريقة لنمذجة البروتينات وتحديد Model له وتسمى ايضا Fold Recognition تعتمد على استعمال بروتينات مطوية معروفة التركيب ولكن ليست مماثلة ، وتختلف عن Homology Modeling وذلك لان الطريقة تستعمل البروتينات التي ليست لها تراكيب في قاعدة البيانات pdb في حين ان Homology Modeling تستعمل البروتينات الموجودة في قاعدة البيانات pdb كقوالب للبناء عليها والمقارنة. والطريقة تستعمل البيانات الاحصائية والعلاقة بين البروتينات المودعة في قاعدة pdb وتوالي البروتين المراد تحديد موديل له ، ويكون ذلك بوضع كل حامض اميني في البروتين تحت الدراسة وصفه مع كل حامض اميني موجود في القالب .ويقييم مدى التناغم بين بروتين الدراسة (البروتين المستهدف) اي بروتين الاستعلام Query Protein مع البروتين القالب . وبعد الوصول الى افضل الحالات Best-Fit Template المنتخب يتم بناء شكل التوالي المستعلم عنه او البروتين تحت الدراسة . ويمكن استعمال توالي البروتين كاملا او تقطيعة لتسهيل ايجاد الموديل . وهذه العمليات تتم باستعمال الحاسوب وبرامجه الخاصة .





وتعتمد الطريقة على حقيقة ان عدد انواع الطوي قليلة بحدود 1300 نوع ، والبروتينات الجديدة المودعة حوالي (90%)في القاعدة خاصة في السنوات الاخيرة لابد ان تكون لها مشابهات في بروتينات القاعدة الاصلية .

ومن القواعد المساعدة في الطريقة المستعان بها قاعدة Structural Classification of Proteins (SCOP) الحاوية على تفاصيل دقيقة لتراكيب البروتينات المودعة على عدة مستويات . وكذلك تتم الاستعانة بقاعدة البيانات Class Architecture Topology Homology (CATH) فضلا عن استعمال قواعد اخرى . ولهذه الطريقة مزودات خدمة Servers وبرامج خاصة بها.

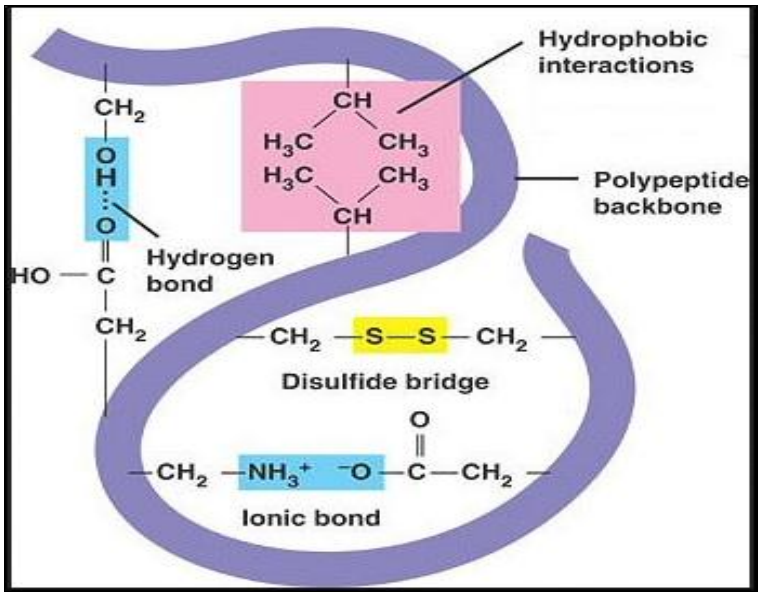
من الاسس المعتمدة في الطريقة ان التركيب الثانوي اكثر ثبوتا من التركيب الثلاثي لذلك تستعمل العلاقات بين التركيب الثانوي والثلاثي بدلا من تواليات البروتينات ، ومنها فان 25% من تماثل الحوامض الامينية يمكن من معرفة التركيب الثلاثي .

ويمكن التاكد من النتائج باستعمال عدد من الطرق والبرامج منها التشابه بالوظيفة مثل الآلية المستعملة من قبل الانزيمات والدور لذي تؤديه في الخلية والتوزيع الخلوي .

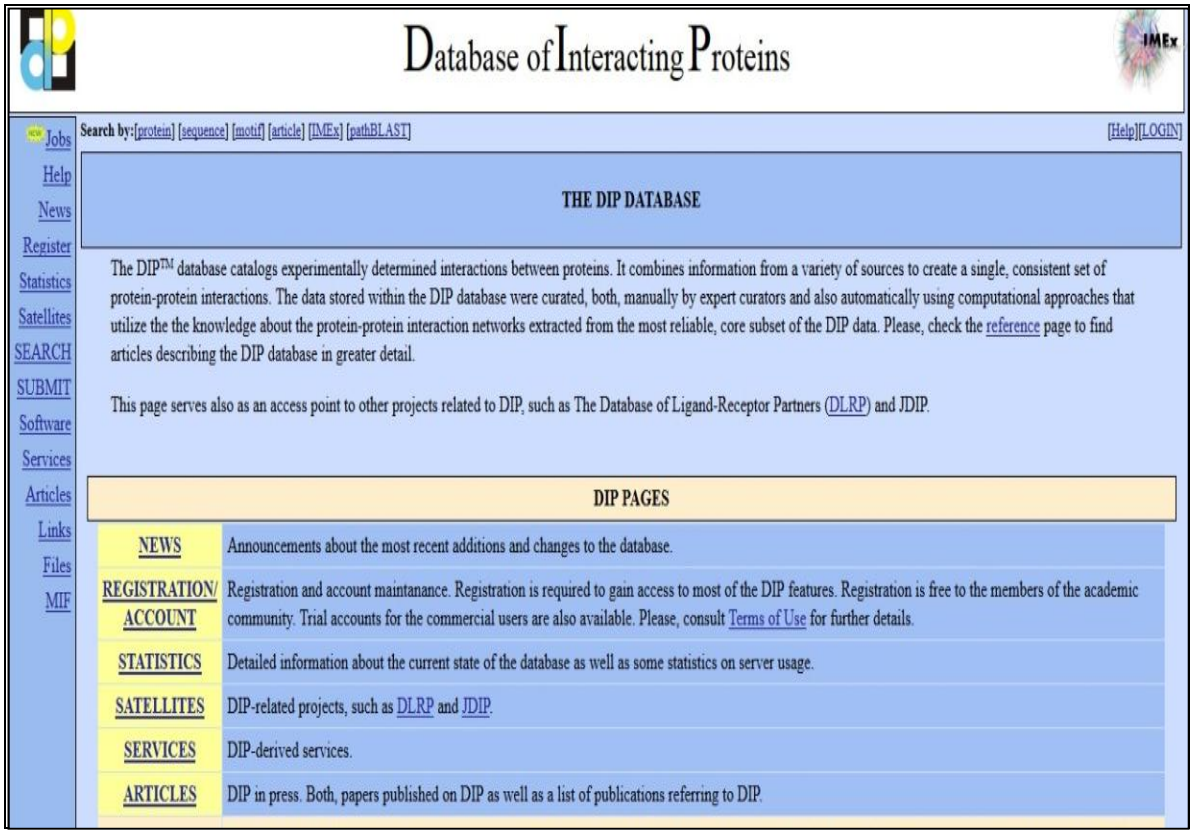
Protein-protein Interactions تداخل البروتينات :

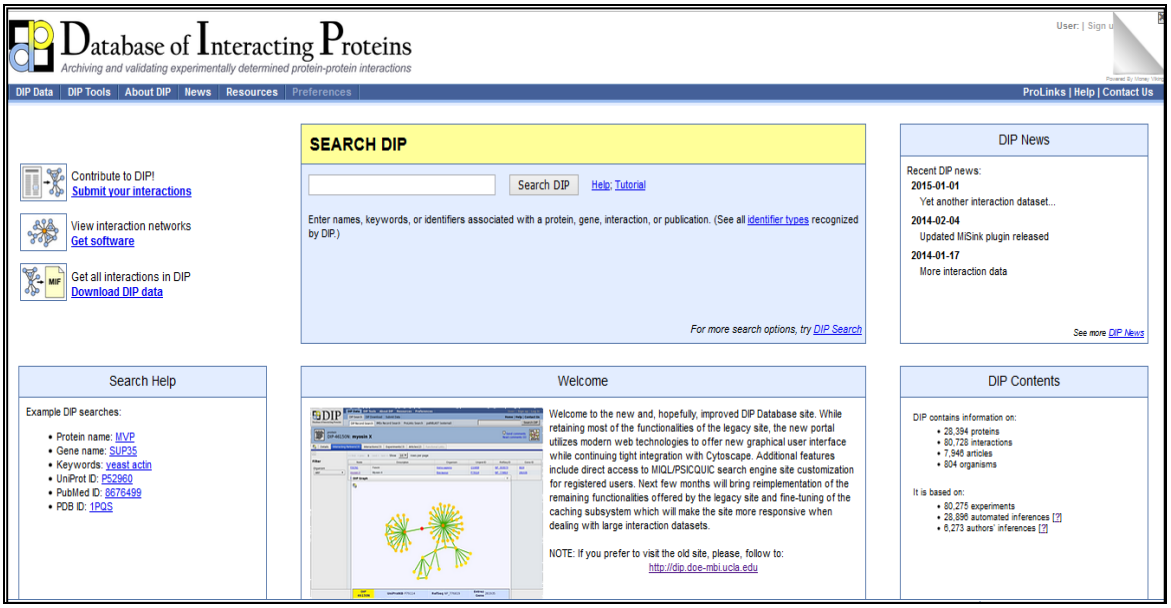
تداخل اثنين او اكثر من البروتينات الناتج عن قوى كهربائية مستقرة او غيرها من التداخلات ، وبالرغم من ان البروتينات جزيئات عملاقة وحيوية الا انها نادرا ما تقوم بالاعمال لوحدها على مستوى الخلية او مستوى النظام . وتعمل بواسطة نقل الاشارات فيما بينها بشكل شبكات ودراسة هذه التداخلات يساعد في التعريف بوظائف البروتينات .

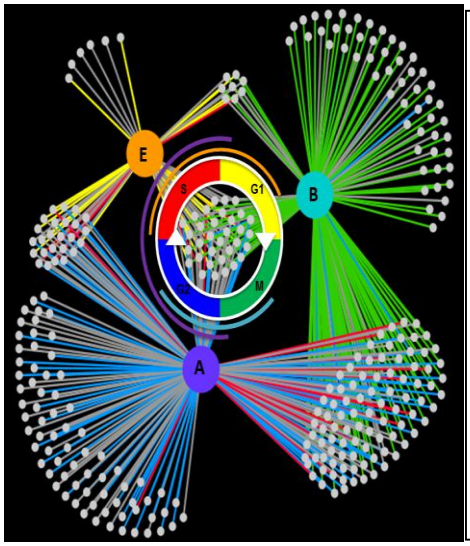
وقد تكون التداخلات آنية او عابرة وتحت ظروف معينة او تكون دائمية وثابتة ، وطبيعة التداخلات يكون البعض منها تساهمي كما في تكوين Disulfide Bonds او مشاركة الالكترونات (تساهمية) وهذه تكون نادرة . اما التداخلات اللاتساهمية وهي التي تحدث اثناء التداخل الاني او العابر ويكون ذلك باستعمال اواصر ضعيفة مثل الاواصر الهيدروجينية او التداخلات الايونية او قوى فاندرفال او التداخلات الكارهة للماء . وتعتمد التداخلات على طبيعة البروتين والمساحة السطحية له وعدد الدومينات وغيرها من المواصفات .

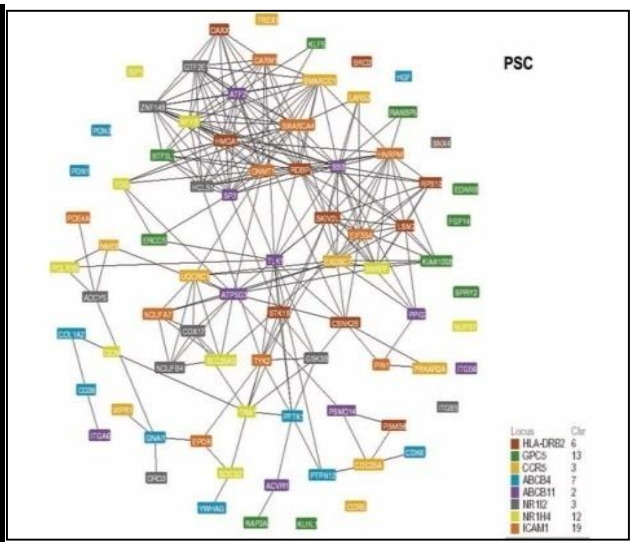


وهذه التداخلات لها قواعد بيانات خاصة اهمها STRING الحاوية على اغلب البروتينات معروفة التواليات للاحياء التي تم تحديد تواليتها ، وغيرها من القواعد التي تعطي مخرجات مختلفة تشير الى مدى التداخل


Database of Interacting Proteins
IMEx
Jobs
Help
News
Register
Statistics
Satellites
SEARCH
SUBMIT
Software
Services
Articles
Links
Files
MIF
Search by:[protein] [sequence] [motif] [article] [IMEx] [pathBLAST]
[Help][LOGIN]
THE DIP DATABASE
The DIP™ database catalogs experimentally determined interactions between proteins. It combines information from a variety of sources to create a single, consistent set of protein-protein interactions. The data stored within the DIP database were curated, both, manually by expert curators and also automatically using computational approaches that utilize the the knowledge about the protein-protein interaction networks extracted from the most reliable, core subset of the DIP data. Please, check the reference page to find articles describing the DIP database in greater detail.
This page serves also as an access point to other projects related to DIP, such as The Database of Ligand-Receptor Partners (DLRP) and JDIP.
DIP PAGES
NEWS
Announcements about the most recent additions and changes to the database.
REGISTRATION/ ACCOUNT
Registration and account maintanance. Registration is required to gain access to most of the DIP features. Registration is free to the members of the academic community. Trial accounts for the commercial users are also available. Please, consult Terms of Use for further details.
STATISTICS
Detailed information about the current state of the database as well as some statistics on server usage.
SATELLITES
DIP-related projects, such as DLRP and JDIP.
SERVICES
DIP-derived services.
ARTICLES
DIP in press. Both, papers published on DIP as well as a list of publications referring to DIP.


Database of Interacting Proteins
Archiving and validating experimentally determined protein-protein interactions
DIP Data | DIP Tools | About DIP | News | Resources | Preferences
ProLinks | Help | Contact Us
Contribute to DIP!
Submit your interactions
View interaction networks
Get software
Get all interactions in DIP
Download DIP data
SEARCH DIP
Search DIP
Help; Tutorial
Enter names, keywords, or identifiers associated with a protein, gene, interaction, or publication. (See all identifier types recognized by DIP.)
For more search options, try DIP Search
DIP News
Recent DIP news:
2015-01-01
Yet another interaction dataset...
2014-02-04
Updated MiSink plugin released
2014-01-17
More interaction data
See more DIP News
Search Help
Example DIP searches:
Protein name: MVP
Gene name: SUP35
Keywords: yeast actin
UniProt ID: P52960
PubMed ID: 8676499
PDB ID: 1PQS
Welcome
Welcome to the new and, hopefully, improved DIP Database site. While retaining most of the functionalities of the legacy site, the new portal utilizes modern web technologies to offer new graphical user interface while continuing tight integration with Cytoscape. Additional features include direct access to MIQL/PSICQUIC search engine site customization for registered users. Next few months will bring reimplementation of the remaining functionalities offered by the legacy site and fine-tuning of the caching subsystem which will make the site more responsive when dealing with large interaction datasets.
NOTE: If you prefer to visit the old site, please, follow to:
http://dip.doe-mbi.ucla.edu
DIP Contents
DIP contains information on:
28,394 proteins
80,728 interactions
7,946 articles
804 organisms
It is based on:
80,275 experiments
28,896 automated inferences [?]
6,273 authors' inferences [?]



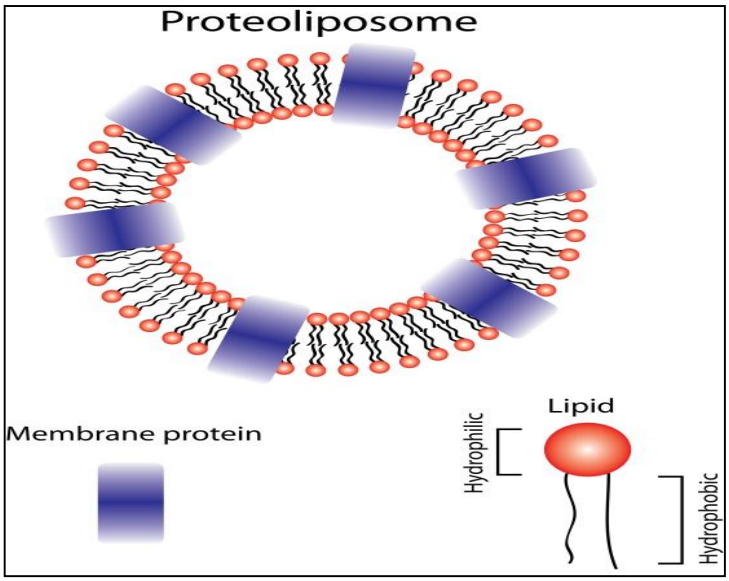


Proteins البروتينات :

أحد مكونات الخلية البنائية وهي الناتج المباشر في ترجمة المعلومات الوراثية للخلايا وقد تكون البروتينات تركيبية وهي التي تدخل في تركيب الأعضاء أو تكون وظيفته وهي بشكل رئيس الأنزيمات . ولحيوية هذه الجزيئات تعد البروتينات عصب العديد من الفعاليات وتمثل مكوثرات للحوامض الامينية ومجموع البروتينات في الخلية يسمى مكنون البروتين (انظر Proteome) ودراستها Proteomics . وكانت ولا تزال تراكيبها ووظائفها وتداخلاتها مرتعا خصبا للدراسات ووضع برامج الحاسوب وقواعد البيانات . وقد اخذت هذه الجزيئات الحيز الاكبر في مجال المعلوماتية الحيوية Bioinformatics التي كانت مساعدة جدا في توسيع وتطوير هذا المجال .

Proteoliposomes :

اجسام دهنية اقحم فيها واحد او اكثر من البروتينات عادة بطرق صناعية ، تستعمل في دراسة عدد من العمليات مثل النقل والامتصاص والافراز وتوجيه البروتينات واعادة الامتصاص المواد الغذائية ومواد الايض ، وكذلك في دراسة النواقل الغشائية



Proteolytic Microorganisms مجهريات محللة للبروتين :

أحياء مجهرية قادرة على إنتاج إنزيمات تحلل البروتين الى مواد ابسط كالببتيدات والحوامض الامينية . يمكن ان يحدث التحلل ألبروتيني هوائيا" او لاهوائيا"، وغالبا" ما يصاحب الأخير ظهور روائح كريهة نتيجة انبعاث غازي الامونيا وكبريتيد الهيدروجين وغيرهما ، كما يمكن ان يصاحبه ظهور الطعم المر الناتج عن وجود الببتيدات ، فضلا" عما يحدث من تغير في قوام المنتوج الذي يعد مرغوب به فقط في الاجبان المنضجة عندما يحدث تحت ظروف مسيطر عليها . ومن الأحياء المجهرية المسببة للتحلل ألبروتيني بكتريا *Pseudomonas* و *Bacillus* و *Enterococcus* وعفن *Penicillium* وغيرها الكثير .

Proteome مكنون بروتيني :

كل ما تحتويه الخلية الحية من البروتينات تحت الظروف المختلفة ويطلق عليه أحياناً Phoneme ودراستها Proteomics (انظر دراسة omics–) ، ويحوي على المعلومات عن البروتينات بعد فصلها وتحديد تواليها من الحوامض الامينية ، والتركيب الثانوي والثلاثي وطبيعة تركيب وترتيب الحوامض الامينية من حيث تكوينها الحلزونات او الصفائح مثل β-Sheets . فضلاً عن تحديد كمياتها في الخلية بمستوى النانوغرام باستعمال نترات الفضة او الصبغات المتفلورة التي تمكن من الكشف عن كميات البروتينات بمستوى البيكوغرام

ويجب توصيف البروتينات بشكل واضح والتحويرات التي تجري عليها بعد ترجمتها وإعداد الخرائط الببتيدية باستعمال الترحيل الكهربائي باتجاهين اي إيجاد 2D-Maps لكل بروتينات الخلية تحت الظروف المختلفة لتكون بمثابة مرجع ، وهذه توضع في قواعد بيانات خاصة بكل خلية او بكل سلالة او نوع من الأحياء لتكون مرجعا عند دراسة الخلية تحت اي ظرف وما يعتري بروتيناتها من تغيير تحت ظروف الإجهاد المستحثة او تأثير ظروف النمو عليها والأسباب المؤدية الى استحثاث الحالات المرضية فيها . وتبدأ دراسات البروتينات عند مراحل مختلفة بدأ من عمليات ترجمتها الى ان تصل بعد التحويرات الى الأماكن التي تعمل فيها .

Proteopathy Diseases الامراض البروتينية :

مجموعة من الامراض الناتجة عن وجود بروتينات غير طبيعية من النواحي التركيبية وطويها واكثرها زيادة تراكيب صفائح بتا ، وتزداد هذه البروتينات بتقدم العمر وبذلك تؤدي الى اضطراب وظائف الخلية او الانسجة او الاعضاء وبالتالي الجسم . ومن الحالات الواضحة تجمع بروتينات Prion والامراض المتعلقة به مثل جنون البقر او Amyloid والامراض المتعلقة بها مثل الزاهيمر و Parkinson , Huntington والاضطرابات التخليقية العصبية Neurodegenerative Diseases وتحصل هذه الامراض نتيجة اختلال التوازن البروتيني Proteostasis (انظرProtein Homeostasis) ، اي الموازنة بين البروتينات الطبيعية والبروتينات غير المطوية بشكل جيد والمتجمعة وتشير الدراسات الى ان هذه البذرات Proteolytic Seeds يمكن ان تنتشر من مكان الى اخر بواسطة القبط Uptake والنقل وعمليات الانطلاق وانقلاب البروتينات ولذلك تستعمل لها Pharmaceutical Chaperones لتعديلها .

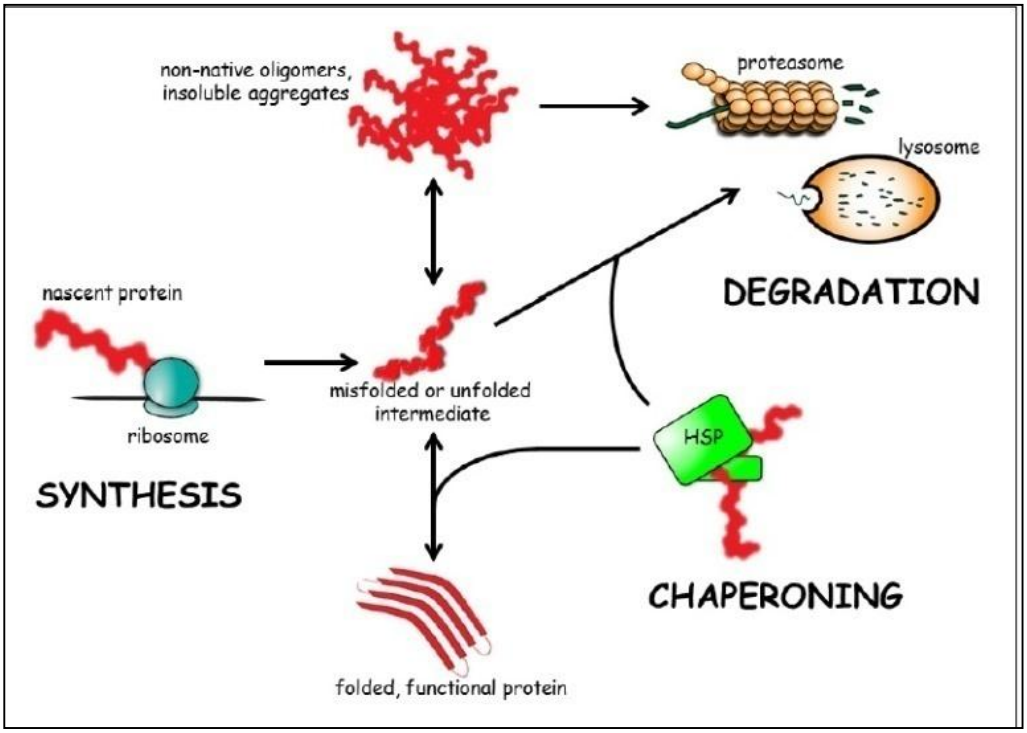
: Proteose Peptone

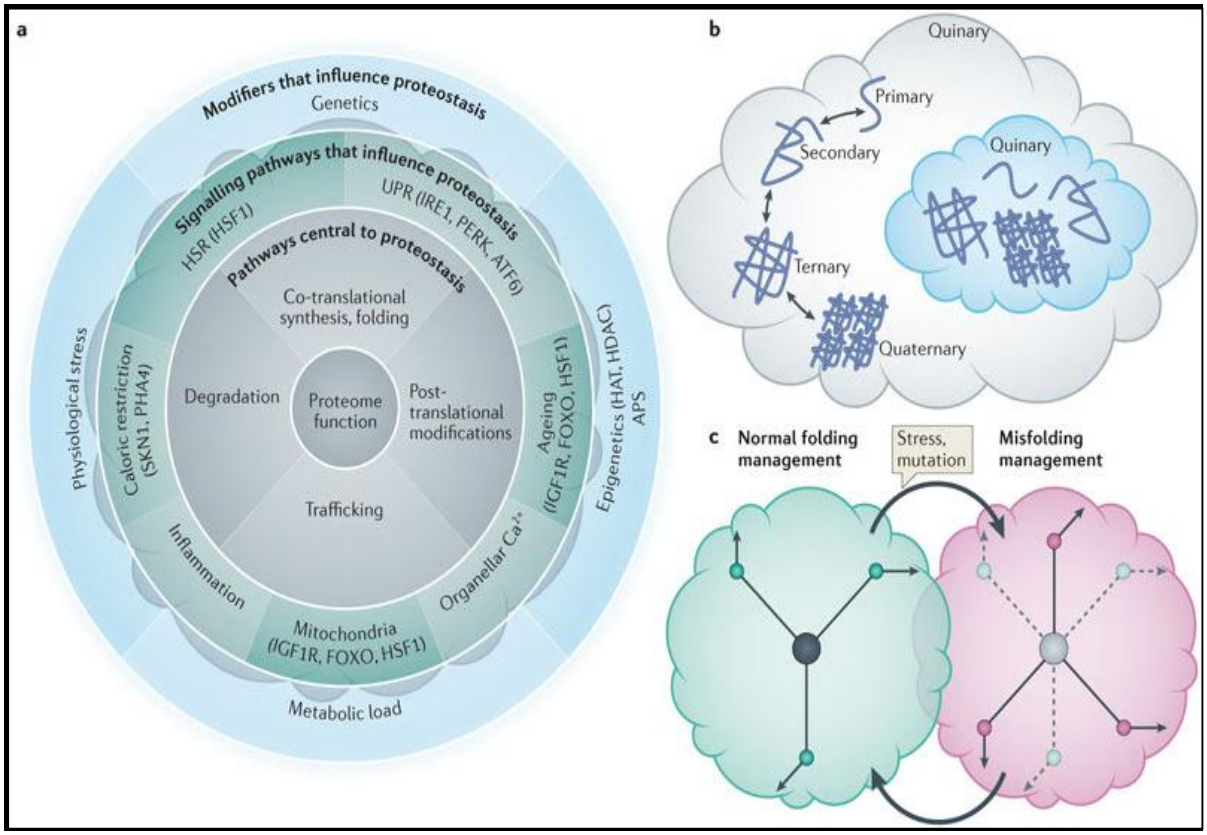
خليط من قطع الببيتدات المقاومة للحرارة والذائبة في الحامض عند رقم هيدروجيني 4.6 ، وتمثل قطع مختلفة من الكازينات وهي القطع المرقمة f1-18, f29-105, f29-107, f105, f1-107 تنتج من تاثير الانزيمات المحللة للبروتينات الموجودة في الحليب (أي الداخلية) .

Proteostasis التوازن البروتيني :

مصطلح مشتق من كلمة بروتين وعملية التوازن Homeostasis ، وتشير الى وجود مسارات ايضية حيوية اصيلة واخرى منافسة لها للسيطرة على تخليق البروتينات وطيها وتفكيكها وتوجيهها ، وهذه السيطرة تكون داخل او خارج الخلايا . وفهم هذه الحالة تكون اساسية في فهم الامراض الناتجة عن اخطاء في طوي البروتينات او تفككها او تكتلها وما يتبعها من اضطرابات وبالتالي فقدان وظيفتها واعطاء انماط مظهرية معلولة .

لذا فان فهم Cellular Proteostasis يمكن من استعادة الصحة والابتعاد عن الهرم ومقاومة الاجهادات البيئية ، ويكون ذلك بانتاج البروتينات المنظمة التي تنظم عمليات الترجمة وانتاج الوصيفات التي تعدل او تفكك البروتينات وفق حاجة الخلية التي تكون اضطربت نتيجة الاصابة بالممرضات مثل الفيروسات او غيرها من الاسباب .





: Protescins

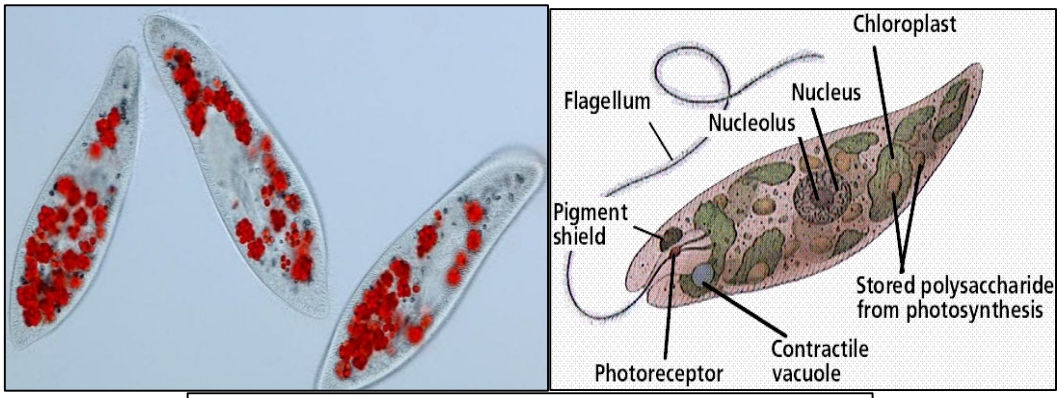
المصطلح المرادف للبكتريوسينات (انظر Bacteriocins) ولكنه مصطلح قديم نوعاً ما ولا يستعمل بكثرة، وهي مواد فعالة حيوياً تفرز خارج الخلايا وذات طبيعة بروتينية ويمكن أن تثبط بالبروتيزات (الأنزيمات الهاضمة للبروتينات)، وتستطيع هذه المواد تثبيط نمو العديد من البكتريات مثل العصيات المعوية والعنقوديات والمسبحيات ومنها بكتريوسينات بكتريا حامض اللبن والكوليسينات Colicines التي تفرز من قبل سلالات من بكتريا *Escherichia coli* وغيرها من المواد المثبطة التي تفرز من قبل العديد من الأحياء ضمن ظاهرة التنافس.

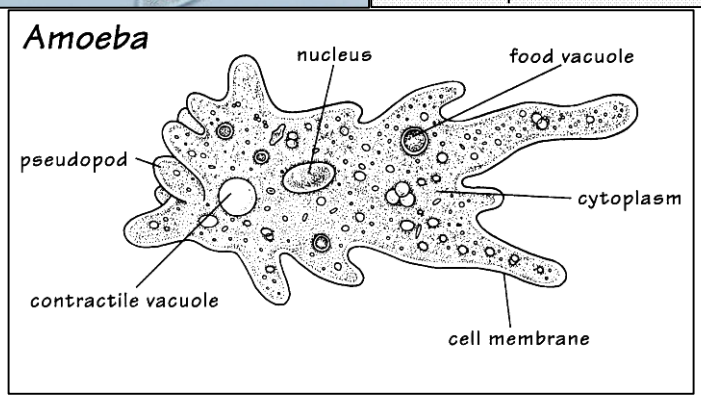
: Protista

وحدة تصنيف المملكة (Kingdom) تضم الأحياء البسيطة التركيب واستخدمت عام 1866 لتضم الطحالب، البكتريا، الفطريات والابتدائيات وبعد ذلك اختصرت لتضم الأحياء الأحادية النواة من الطحالب والابتدائيات وقد حلت محلها الوحدة التصنيفية Protoctista.

Protists الأوليات :

أحياء تكون أحادية أو متعددة الخلايا ينقصها التخصص النسيجي والتمايز إلى أعضاء الذي يكون من صفات الأحياء الراقية مثل الحيوانات والنباتات.





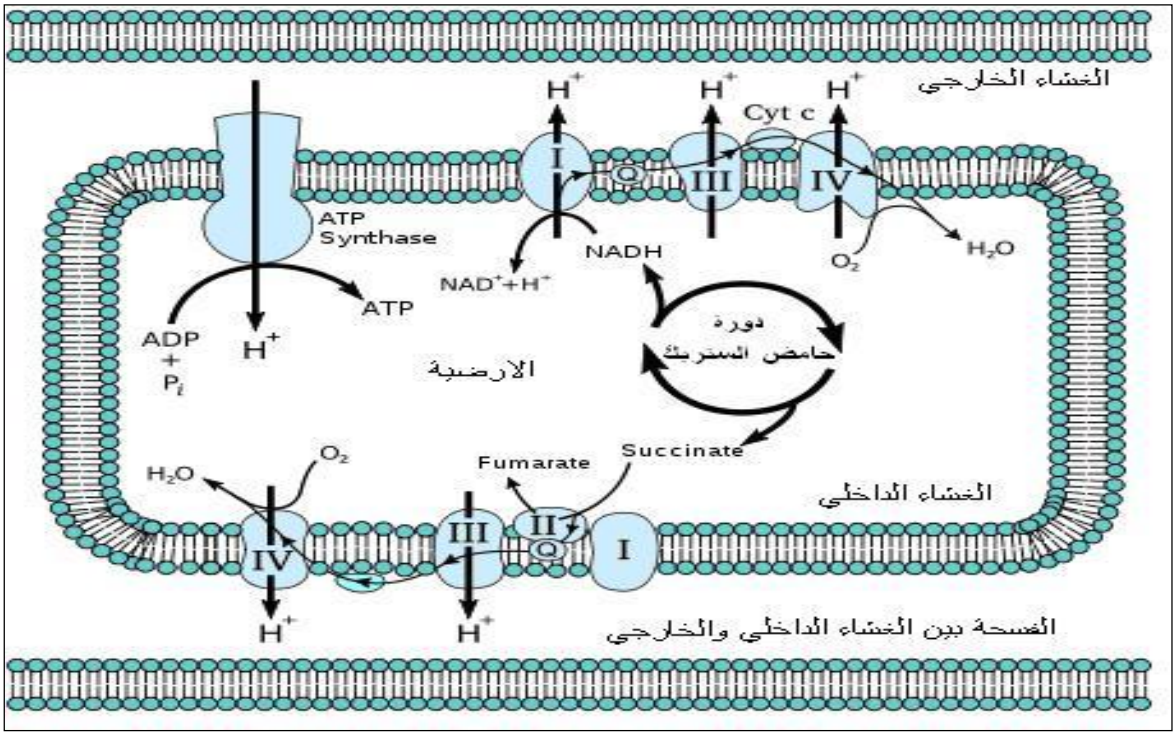
: Protoctista

وحدة تصنيفية (مملكة) والتي حلت جزئياً محل مصطلح Protista، وتضم هذه المملكة الكائنات الحية بسيطة التركيب سواء كانت وحيدة الخلية أو متعددة الخلايا والتي تمتلك النواة ولكن لا يمكن تصنيفها مع الحيوانات أو النباتات أو الفطريات وتشمل Protozoa، Algae، Dinomastigota، Oomycota والأعفان المخاطية Slime Mold.

قوة البروتون الدافعة (pmf) Proton Motive Force :

القوة المتولدة عبر الأغشية الخلوية للخلايا الحية نتيجة لعبور البروتونات (H^+) عبر الأغشية الخلوية غير الناضحة عند مناطق خاصة (انظر تحولات الطاقة الحيوية Bioenergetics) وهذه القوة ناتجة من فرق الجهد الكهربائي على جانبي الأغشية ($\Delta\psi$) والفرق في الرقم الهيدروجيني (Δ pH) بين داخل وخارج الخلايا وتستغلها الخلايا لتخليق مركب الطاقة الادينوسين ثلاثي الفوسفات ATP (انظرOxidative Phosphorylation) .

وتنتج قوة البروتون الدافعة اثناء عمليات التنفس الهوائي واللاهوائي (في بعض البكتريا) عند تحرك الإلكترونات من المركبات العالية الطاقة الى مركبات أقل طاقة بالتدرج خلال مكونات السلاسل التنفسية في أغشية المايتوكوندريا أو أغشية الخلايا البكترية . وتختلف قيمها اعتماداً على كثير من الظروف من حيث معطيات القوى المختزلة (انظر واهبات الهيدروجين H-Donors) ومستلمات الإلكترونات ونوعية مكونات السلاسل التنفسية وغيرها من العوامل ، كما موضح في الشكل الآتي :



وتحسب وفق المعادلات الاتية :

$$\Delta p = \Delta pH + \Delta \psi$$

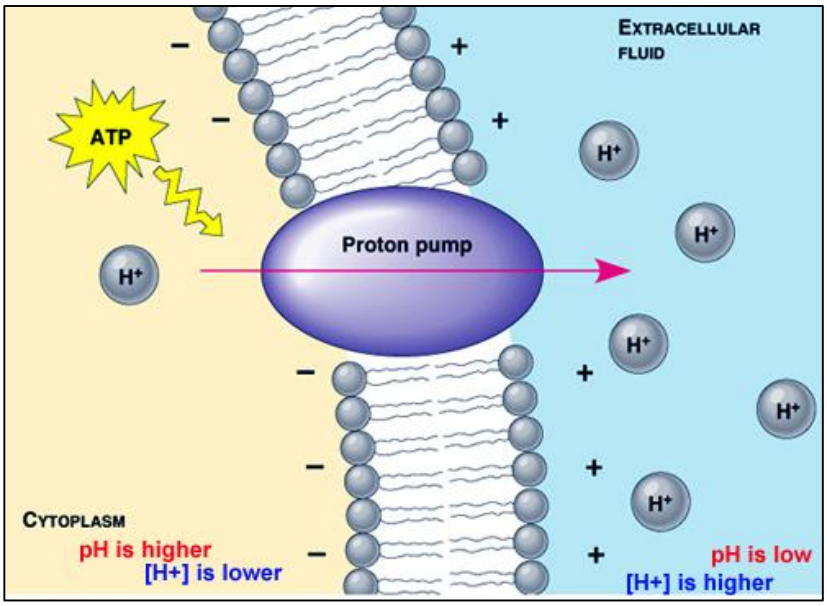
$$\frac{\Delta \tilde{\mu}_{H^+}}{F} = \Delta p = \Delta E - \frac{2.3RT}{F}\Delta pH$$

وفيما يلي بعض القيم لها :

Membrane	Δψ (mV)	ΔpH	Δp (mV)	ΔG_p ($kJ \cdot mol^{-1}$)	H^+ / ATP
Mitochondrial, Inner (Liver)	170	≤0.5	≤200	66	≥3.4
Chloroplast, Thylakoid	0	3.3	195	60	3.1
E. coli cells, pH 7.5	140	≤0.5	≤170	40	

Proton Pumps مضخات البروتونات :

بروتينات ناقلة أو مجموعة معقدة من البروتينات التي تقوم بنقل البروتونات (H^+) عبر الأغشية الحيوية وتستعمل هذه البروتينات الطاقة مثل مركب ATP لزيادة تركيز البروتونات على جهة من الغشاء الحيوي ويستغل التدرج في تركيز البروتونات في فعاليات خلوية مختلفة مثل نقل الأيونات والجزيئات الصغيرة عبر الأغشية ، ومضخات البرتونات تستغل أيضاً لإفراز حامض Gastric بواسطة الخلايا المخاطية في المعدة ، ومسألة ضخ البروتونات هي أساس نظرية الضخ الكيماوي Chemiosmotic Theory لتخليق ATP في عملية سلسلة نقل الإلكترونات في المايتوكوندريا والبلاستيدات الخضر وخلايا البكتريا.

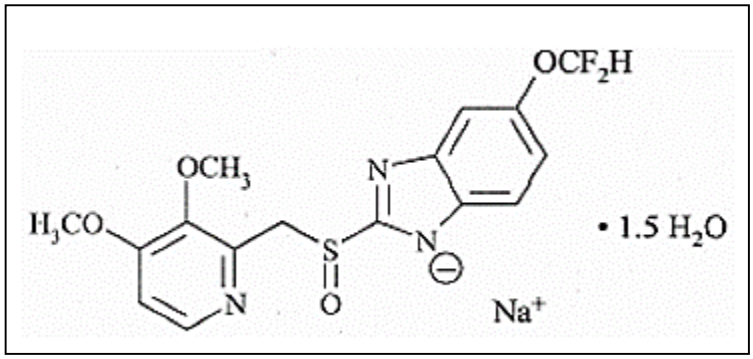


Proton Translocator :

(انظر Protonophores) .

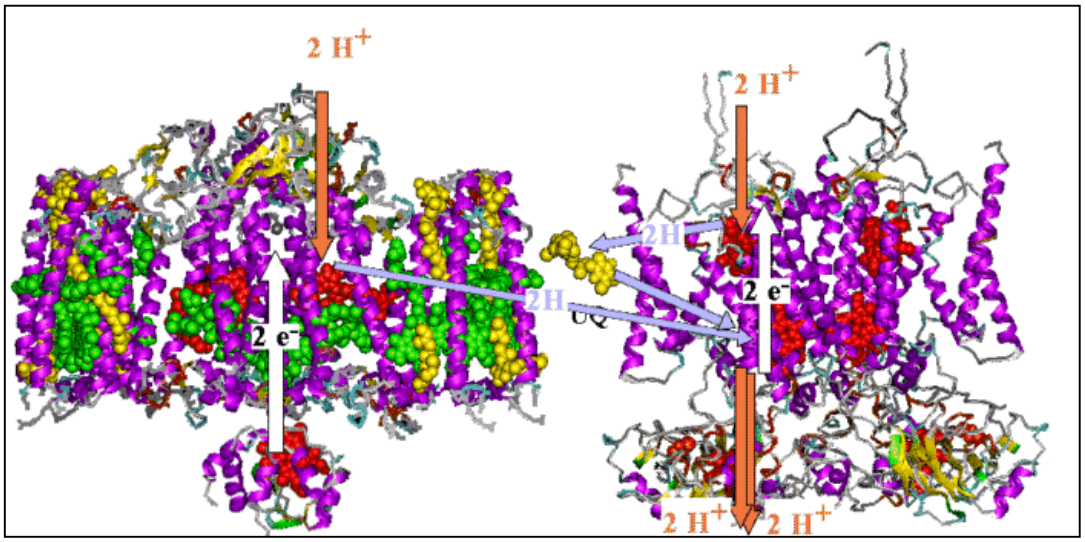
Protonix:

مثبط لمضخات البروتونات ويسمى ايضا Pantoprazole الذي يقلل من الحامض المنتج في المعدة ، يستعمل في معالجة Erosive esophagitis وهو تلف المريء الناتج من حموضة المعدة وغيرها مثل متلازمة Zollinger-Ellison Syndrome ، ويستعمل في علاج Heart Burn والتقرحات الناتجة من الحموضة وسرطان المريء .



Protonophores حاملات البروتونات :

حاملات للبروتونات أي انها من حاملات الايونات وتعرف ايضا بـ Proton Translocator ، تسمح للبروتونات بعبور الطبقة الدهنية للاغشية الخلوية وبدونها لا يمكن للبروتونات العبور لانها موجبة الشحنة ومحبة للماء لذلك تحتاج الى قنوات او ناقلات .



Protooncogenes جينات التسرطن الأولية :

الجينات الطبيعية التي توجد في الخلايا الطبيعية حقيقية النواة ويمكن أن تحول إلى جينات السرطان (انظر Oncogenes) بواسطة المواد الحاثة للسرطان (انظر Oncogenic) مثل المواد الكيماوية أو بعض الأحياء مثل الفيروسات أو العوامل البيئية لتتحول بذلك الخلايا من الطبيعية إلى خلايا سرطانية . والجينات تكون الصيغ الطبيعية لها مفيدة للخلايا اذ تعطي اشارات لانقسام الخلايا وتنظم الاستماتة وعند حصول الطفرات فيها تؤدي الى حدوث السرطان لعدم السيطرة

على التعبير الجيني وتكاثر الخلايا بشكل غير مسيطر عليه .

ويوجد تقسيم وتصنيف للجينات العاملة في التسرطن ولكن من أهمها هو تقسيم الجينات الى Low Penetrate Genes جينات الاختراق الواطئة ، وHigh Penetrate Genes جينات الاختراق العالية للمطفرات ،

ولذلك أهمية في تقليل تأثيرات المطفرات وحث السرطانات، إذ انها تؤثر في التقليل من تعريض DNA بتحفيزها العمليات الأيضية وكذلك تحفيز عمليات إزالة السمية أو زيادة إستجابة الخلايا للتدمير الحاصل بحث آليات الإصلاح أو الدخول إلى مسار الإستماتة عند عدم جدوى الإصلاح بجينات العناية Caretaker Genes اوالتنشيط الأيضي وإزالة السمية والإستماتة وعند حصول الطفرات فيها تزداد احتمالية حدوث طفرات في جينات أخرى وهي المسئولة عن السيطرة على دورة الخلية ونقل الإشارات فيهاوالتاثير في Gatekeeper Genes جينات الرقابة وكذلك الجينات المسئولة عن إعطاء الإشارات إلى الخلايا المجاورة Landscaper Genes .

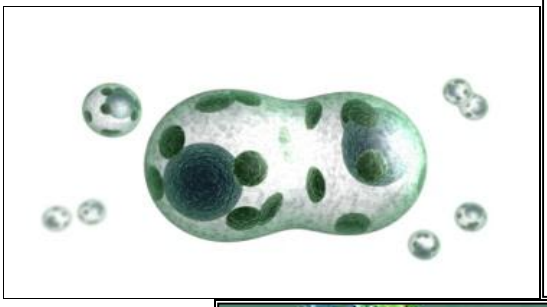
Protoplast Cultures مزارع البروتوبلاستات :

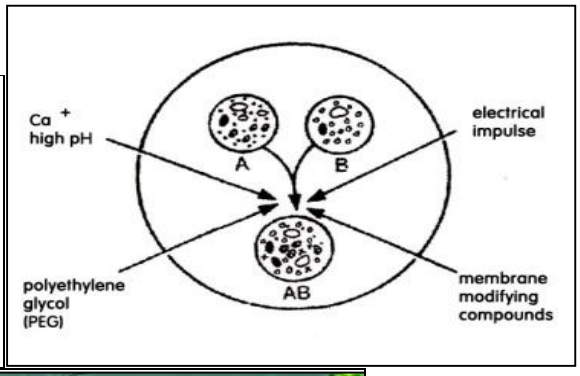
المزارع التي تستعمل فيها البروتوبلاستات التي تكون هشة وتحتاج إلى حماية تنافذية ولذلك تستعمل لها أوساط غذائية عالية الضغوط التنافذية وتستعمل هذه لأغراض متعددة من أهمها عمليات تحسين النباتات بواسطة التداخلات الوراثية ثم بعد ذلك السماح للجبل العارية بتكوين الجدران ، وفي الخلايا النباتية يتم ذلك بالتحكم بمنظمات النمو مثل Auxin وغيرها وكذا الحال بالنسبة لبروتوبلاستات الأحياء المجهرية باستعمال الظروف الملائمة.

Protoplast Fusion التحام / اندماج البروتوبلاستات :

عمليات دمج البروتوبلاستات التي تستعمل للحصول على الصفات المطلوبة أو المرغوبة من نوعين من الخلايا التي لا تكون هناك علاقة بينها، أو تستعمل لدمج بعض التراكيب الخلوية مثل المايتوكوندريا مع البروتوبلاستات أو دمج الأجسام الدهنية Liposomes الحاملة لصفات جيدة أو مطلوبة مع البروتوبلاستات.

وتواجه عملية الدمج بعض المعوقات منها التنافر الحاصل بين البرتوبلاستات نتيجة انتشار الشحنات السالبة على السطوح لذلك تضاف بعض المواد للتخفيف من حدة التنافر مثل إضافة أيونات الكالسيوم أو Polyethylene Glycol، أو استعمال طريقة حث المجال الكهربائي أو رفع درجات الحرارة وغيرها من المعاملات للوصول إلى دمج البرتوبلاستات. وقد يحصل اندماج البروتوبلاستات دون اندماج أنويتها.





Protoplasts البروتوبلاستات / الجبل العارية :

الخلايا النباتية أو الميكروبية التي أزيلت منها الجدران الخلوية وتميل لإتخاذ الشكل الكروي نتيجة للشد السطحي، وبالرغم من إزالة الجدران الخلوية تستطيع الخلايا الناتجة العيش تحت ظروف خاصة تؤمن لها السند التنافذي وتحت مثل هذه الظروف تستطيع الخلايا العيش بصور طبيعية وتستعمل لأغراض عدة.

Prototrophy تغذية اولية :

التغذية البدائية التي تتغذى بها بعض الأحياء على مواد أولية بسيطة معروفة التركيب وعادة تكون من أملاح معينة معروفة التركيب والتركيز ومصدر كاربوني بسيط مثل الكلوكوز الذي يطلق عليه الوسط الغذائي Minimal Media ويستعمل المصطلح لوصف الأحياء التي تتغذى بهذه الطريقة، وتستعمل الأوساط الغذائية الدنيا لتحديد صلاحية المواد النشطة حيوياً المنتجة بطرق التقنيات الحيوية كما أنها تستعمل لتحديد احتياجات الأحياء لبعض عوامل النمو.

Provocation Diet غذاء التحفيز :

(انظر فحص الاستثارة الفموي Oral Provocation Test)

Provocation Test فحص الاستثارة :

احد الفحوص التي تجرى للكشف عن الحساسية الغذائية ، ويتم عادة بالاستنشاق ، لدراسة تأثير المادة في القناة او الجهاز التنفسي ، او يجرى بملامسة الغذاء المحسس مع الجلد مباشرة ولمدة أقصاها 30 دقيقة . وعندما يكون الفحص موجباً يظهر الشرى والتهاب الجلد في اثناء دقائق ويشير الى اشتراك الآليات المناعية والتي تلعب دوراً مهماً في الحساسية الغذائية التي تكونها ولها أعراض جلدية بشكل رئيس .

Proximal Promoter :

الممهد الاقرب ويتكون من توالي الى يسار الجين ويحوي على عناصر التنظيم ويتكون من توالي بطول 250 قاعدة يسار منطقة البدء ومواقع لارتباط عوامل الانتساخ . (انظر Promoter Elements) .

Pruteen :

مصطلح يطلق على البروتين الميكروبي الناتج من الأحياء وحيدة الخلية وبصورة خاصة البروتين الميكروبي (انظر Single Cell Protein) والتسمية تستعمل بشكل خاص لبروتين الميكروبي المنتج من تنمية البكتريا على الكحول المثيلي .

Pseudo – food Allergy حساسية غذائية كاذبة :

اضطرابات تثار عقب تناول بعض الأغذية يكون أساسها لا مناعي ونظراً لوجود تشابه بينها وبين تفاعلات الحساسية يطلق عليها تفاعلات الحساسية الكاذبة ، اما الآليات المؤدية الى هذه الاضطرابات فهي تفاعلات وتداخلات مع الجهاز العصبي المركزي والمحيطي نظراً لتأثرهما بانطلاق الوسائط غير المتخصصة ، كما انها يمكن ان تنتج من تفاعلات بعض المكونات الغذائية مثل الأمينات الحيوية (انظر أمينات حيوية المنشأ Biogenic Amines) او بعض المضافات الغذائية ، كما انها يمكن ان تنتج من تثبيط بعض الإنزيمات او نقصها واضطراب العمليات الأيضية (انظر عدم تحمل الغذاء Food Intolerance) .

وتسبب المضافات الغذائية مثل هذه الحساسية (انظر حساسية للمضافات الغذائية Food Additives Allergy) مثل صبغات الازو Azo والكبريتيدات والبنزوات خاصة في الأشخاص المصابين بالربو (انظر ربو Asthma) والشرى وتكون عادة مرافقة للتحسس للأسبرين Aspirin ، لذلك يجب تعليم الأغذية والأدوية الحاوية على المضافات ، ويعتمد تشخيص الحساسية الغذائية الكاذبة على تاريخ المرض وتحليل الأغذية والأدوية التي يتناولها المريض واعتماد اختبار الغفل الغذائي المزدوج (انظر اختبار الغفل الغذائي المزدوج DBPCFC) كأساس ونظراً لطبيعة إثارة هذه التفاعلات المعتمدة على وجود وسائط الالتهاب وتداخلاتها فهي تحتاج الى دقة في التشخيص التي تكون من المهمات الصعبة .

Pseudo – respiration التنفس الكاذب :

نوع من التنفس الذي تستهلك فيه كميات كبيرة من المواد العضوية والأوكسجين ولا ينتج عنه تكوين ATP وانما يجري خلال سلاسل تنفسية فرعية في الأحياء المثبتة للنتروجين بشكل حر (انظر Nitrogenase) والهدف منه تقليل الشد الأوكسيجيني لحماية نظام تثبيت النتروجين ، كما في بكتريا *Azotobacter* الهوائية المثبتة للنتروجين

Pseudo Amino Acids (PseAA) الحوامض الامينية الكاذبة :

حوامض امينية طبيعية تضاف افتراضا في برامج الحاسوب وحساباتها والطريقة طورت أصلا" لإيجاد مواقع البروتينات في الخلية . فاعتماد التوالي الأولي في البروتينات يؤدي الى عدد غير محدد من الأنماط نتيجة الاختلافات في الطول وترتيب الحوامض فيه ، لذا يمكن اللجوء الى تصنيف البروتينات وفقا" للحوامض الامينية المكونة لها . ففي الحالة الاعتيادية هناك 20 حامض أميني ، اما باستعمال هذه الطريقة فهناك صيغة كاذبة هي (λ + 20) أول جزء في λ يمثل حامض أميني اعتيادي ثم تضاف حوامض أمينية أخرى (نظريا") ثم تستعمل هذه القيم في معادلات خاصة لإجراء الحسابات عليها واستنتاج التركيب الرباعي نظريا" وتستعمل فيها عدة فحوص إحصائية وأفضلها Jackknife Test . وفي العموم فأن هذه الطريقة النظرية تكون قاصرة ، ويمكن استعمال خوارزمية الجوار الأقرب لتحسين الحدس لان احتمالات الخطأ فيها قليلة وتطبق خاصة للبروتينات غير معروفة التوزيع وبعض المجاميع الموجودة في قواعد البيانات .

Pseudo Suspended Cells معلق الخلايا الكاذب :

حالة الخلايا التي تحتاجها بعض عمليات التقنية التي تتعامل مع مزارع الخلايا الحيوانية إلى بقاء الخلايا الحيوانية بحالتها الطبيعية أي غير محولة (انظر Primary Cells) والخلايا الطبيعية تمتاز بنموها على مساند بشكل طبقة واحدة ووجود ظاهرة التثبيط بالتلامس، ونظراً لحاجة العمليات الإنتاجية لحالة التجانس لذلك يلجأ إلى إضافة حبات زجاج صغيرة أو مواد صغيرة مثقبة مثل DEAE – Sephadex A_{50} بنسبة 1 ملغم / مللتر فتنجذب الخلايا المشحونة بشحنات سالبة إلى هذه المواد المشحونة بشحنات موجبة وتكون بمثابة مساند للخلايا الحيوانية ، ويفضل استعمال المواد الأخيرة على حبات الزجاج التي تكون ثقيلة وتغطس إلى الأسفل ولذلك وجب تحريكها باستمرار بسرع متوسطة لأن السرع العالية تمنع التصاق الخلايا على سطوح الزجاج.

Pseudo Vegetable Oils (PVO) الزيوت الشبيهة بالنباتية :

أنواع الزيوت المنتجة من قبل الطحالب وهي استرات للكلسيرول مع الحوامض الدهنية ولها كفاءة وقودية واطئة نظراً لارتفاع درجات غليانها، وتعد بدائل واعدة لإنتاج الوقود السائل من الطحالب ومن الكتل الحيوية بشكل عام ، ويمكن أن تنتج الزيوت من استزراع البرك المائية المالحة وبذا يمكن الابتعاد عن منافسة عمليات إنتاج الزيوت الغذائية.

Pseudoexons الاكسونات الكاذبة :

تواليات من DNA تشابه تواليات الاكسونات توجد داخل الانترونات ولا يحصل لها انفلاق وتهمل من قبل مكائن الخياطة Spliceosomal Machinery ولكنها مهمة في عملية التنظيم . تسمى ايضا False Exons تكثر في الخلايا حقيقية النواة ذات الانترونات الطويلة ولا تدخل في جزيئات mRNA الناضجة ، وعند حصول الطفرات فيها يؤدي الى حدوث الامراض . يصل طول هذه الاكسونات حوالي 50-300 قاعدة وفيها 5' SS و3'SS و Branch Sites عند النهايتن ودخولها في عملية الخياطة يولد الامراض . وهذه تمنع من الاندماج لوجود نقص Defect في تركيبها او تمنع بواسطة العناصر المسكتة او بواسطة تكوين التراكيب الثانوية للـ RNA . وتكثر قربها ESSs التي تساعد في كبح عملية الفلق (انظرExon Splicing Silencers) .

Pseudogenes الجينات الكاذبة :

الجينات غير الفعالة المقابلة للجينات المعروفة وفقدت قابليتها للتشفير للبروتينات، والبعض منها يحوي على الممهدات وعناصر الجين الأخرى، استنسخت بالنسخ العكسي من mRNA وعادت لتندمج في الجينوم ولذا تمتلك كل مقومات الجين من جزر CpG ومواقع الانفلاق ولكنها غير فعالة وذلك يعود الى عدة أسباب وراثية مثل:

- ❖ عدم وجود شفرات وقف
- ❖ حصول إزاحة في اطر القراءة
- ❖ نقص في مواقع بدء الانتساخ

وتسمى في بعض الأحيان بالـ DNA السقط (Junk DNA) ولكنها تحوي على معلومات بايولوجية مهمة لتأريخ التطور لانها تشارك الجينات الفعالة بالجدود وانفصلت عن الجينات الفعالة قبل ملايين السنين، ويكون من ألصعب تحديدها في الجينوم. هناك صفات خاصة بهذه الجينات منها :

- ❖ تشارك الجينات الفعالة في التماثل الجذري Homology حيث تظهر تشابها في التواليات وقد يصل التشابه الى 40% ، ويصل بعض الأحيان قريبا من 100% مما يشير الى ان الجين الكاذب والجين الفعال المقابل له قد انشقا او انفرجا من توالي أصل مشترك لذلك فهي متماثلة ومن المستبعد ان تكون هذه التواليات قد نشأت بشكل مستقل.
- ❖ الوظيفة والتي تمثل مرور التوالي بعدد من الخطوات لإنتاج البروتين وإذا فشل التوالي في أحد هذه الخطوات (المعروفة في التعبير الجيني) فهو يعد غير فعالا.

وعند استعمال الطرق السريعة للتعرف على الجينات الكاذبة يكون البحث مركزا لتشخيص ما أقعده عن العمل وهي شفرة البدء وإزاحة الأطر التي تكون عادة شائعة في منع عملية الترجمة الى بروتينات فعالة. وفي هذا المجال

يلاحظ ان الكشف عن الجينات الكاذبة الخاصة بـ rRNA سهلة الكشف اذ ان هذه الجينات توجد بعدد محدد من النسخ ويتم الكشف عنها بإيجاد تشابه التواليات ومواقعها في المناطق الخاصة وبعيدا عن متطلبات الترجمة .
وهناك ثلاث أنواع رئيسة من الجينات الكاذبة كل منها له أصل مميز وصفات محددة منها:

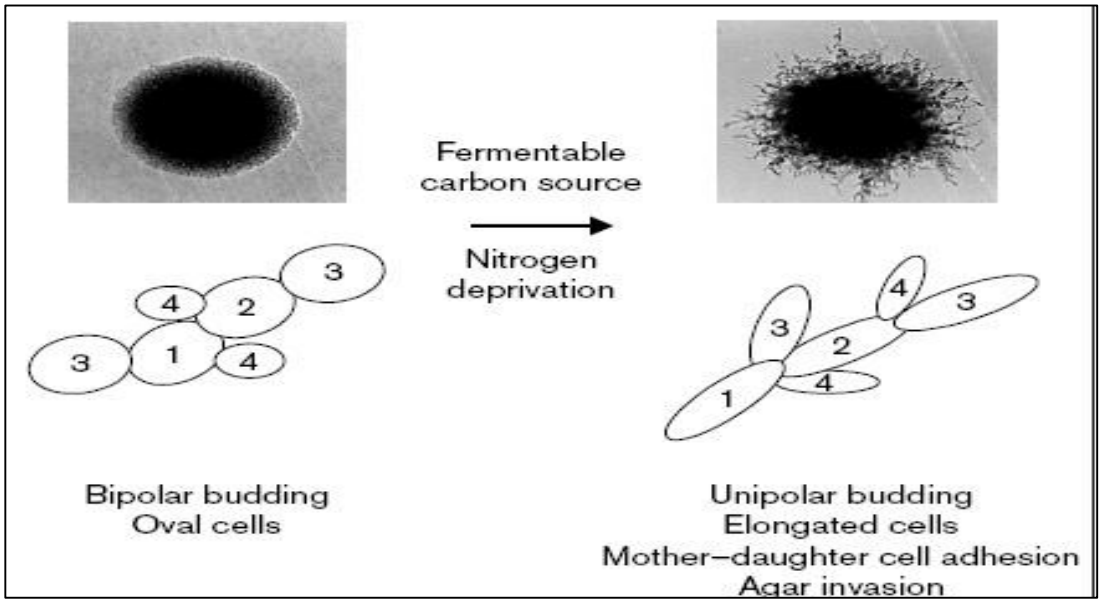
- **الجينات الكاذبة المعالجة** وتسمى ايضا Retrotransposed Pseudogenes ، وهذه شائعة اعتمادا" على حقيقة ان القفز الارتدادي عملية شائعة في جينومات حقيقيات النواة الراقية ويكون تأثيره كبير في إعادة ترتيب ومكونات الجينوم، فمثلا في جينوم الإنسان هناك 30-40% مكون من عناصر مكررة مثل SINEs و LINEs. وعند حصول عملية القفز الارتدادي فان جزءا من mRNA لنسخ الجينات يعاد انتساخه عكسيا بصورة تلقائية ويعود للاندماج مع الكروموسومات، وعند إقحام الجينات الكاذبة ثانية فهذا يعني انها تحوي على ذيل الأدنين ولكن بدون انترونات وهذه هي الصفة المميزة للـ cDNA ولان هذه الجينات آتية من نسخ mRNA فهذا يعني خلوها من الممهدات الطبيعية اي يوجد فيها بتر في النهاية '5 مقارنة بالتوالي الأبوي ولذلك يقال عنها انها ميتة قبل ولادتها، وتصبح بمثابة جينات كاذبة بمجرد انتهاء عملية القفز الارتدادي، ولكن البعض منها قد يشارك في اكسونات الجينات الموجودة بواسطة الخياطة البديلة.
- **الجينات الكاذبة غير المعالجة** وتسمى ايضا بالجينات الكاذبة المتضاعفة ، فمن المعروف ان تضاعف الجينات هي إحدى الوسائل المهمة في تطور الجينات اي إيجاد حالة Paralogy ، وفي هذه الحالة يمكن ان تحصل للجين الفعال الناتج من التضاعف طفرة تجعله غير فعال وبذلك تكون الجينات الكاذبة في هذا الصنف تمتلك تركيب الجين الفعال من انترونات وأكسونات وممهدات وفقدان الوظيفة في هذه الحالة يكون له تأثير قليل في المضيف نظرا لوجود النسخة الأصلية.
- **الجينات الكاذبة المعطلة** Disabled Pseudogenes او ما تسمى بالجينات الكاذبة الوحدوية Unitary Pseudogenes. فالمعروف ان هناك عددا من الطفرات التي تؤدي الى تعطيل الجين وخاصة عندما يثبت في المجتمع ويكون ذلك بعدة طرق منها:
  - ❖ الانجراف الوراثي Genetic Drift .
  - ❖ اختناق المجتمع Population Bottleneck او الاختناق الوراثي (ويحصل في الأحياء وحيدات الخلية بشكل خاص) .
  - ❖ الانتخاب الطبيعي

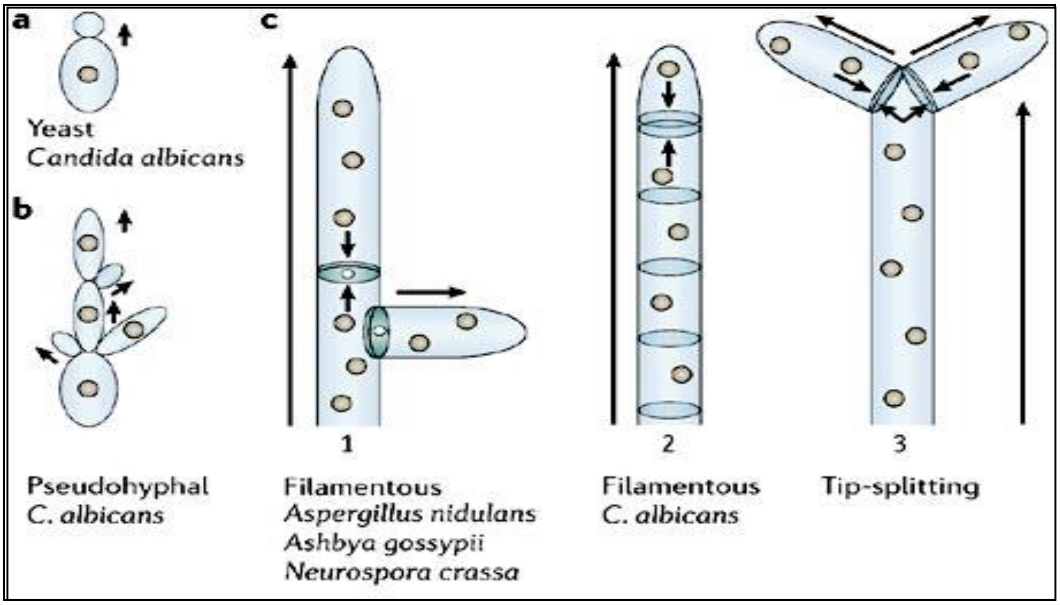
ان وجود الجينات الكاذبة يعرقل عمل البايولوجيين خاصة عند إجراء عمليات تضخيم الجينات خارج الأنظمة الحية مثلا في تفاعلات الكوثرة (PCR) اذ يمكن ان يتضخم جين كاذب يشارك الجين المطلوب بالتواليات نفسها وهذا ما يطلق عليه انحراف عمليات التضخم ، وكذلك الحال عند تهميش التواليات والإعلان عن انها من تواليات الجينوم.
وفي مجال حدس الجينات فان الجينات الكاذبة المعالجة المذكورة أعلاه تربك عمل برامج التعرف على الجينات وذلك بالتشخيص الخاطئ للجينات الحقيقية او الاكسونات، وان كانت في أحيان خاصة تساعد في التعرف على الجين. وقد وجد بالتجربة ان الجينات الأبوية التي تعطي جينات كاذبة معالجة تفقد وظيفتها أسرع من تلك الجينات التي تعطي جينات كاذبة غير معالجة.

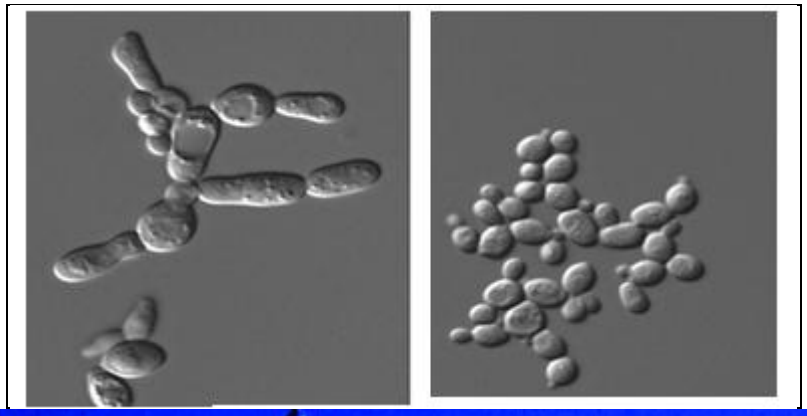
- **الجينات الكاذبة الفعالة :** من التعريف المذكور في مستهل الموضوع ان الجينات الكاذبة فاقدة للوظيفة ولكن وجد في بعض الأنسجة المتخصصة ان هذه الجينات يمكن ان تكون فعالة في بعض الأحيان اما باستعمال ممهداتها الخاصة او استعمال ممهدات الجينات القريبة منها، وقد وجد ان هذه الجينات يمكن ان تعمل في مجال تنظيم التعبير الجيني كما هو الحال في اشتقاق بعض siRNA من بعض الجينات الكاذبة اي انها تأخذ دورا في تنظيم الجينات المشفرة للبروتينات وكذلك وجد ان لها دور في بعض الأمراض ومنها السرطان.

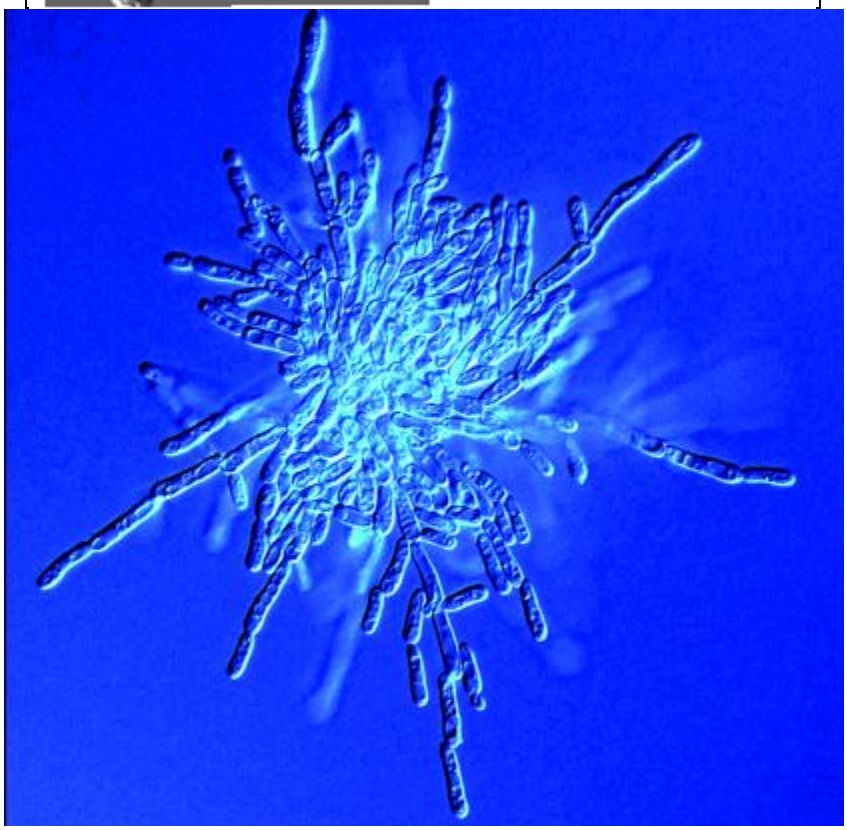
Pseudohyphal Growth نمو الهايفات الكاذب :

نوع من النمو الذي يظهر في الخمائر المتغيرة الأشكال تحت ظروف المخمصة أو نقص الأوكسجين وتحصل في كثير من الخمائر، اذ يؤدي إلى تكوين البراعم على جانبي الخلايا المستطيلة أي تكوين المايسليوم الكاذب وعندها تضطرب مراحل الانقسام (انظر Eukaryotic Life Cycle) وتوزيعها ، كما يختلف توزيع مكونات الخلية تحت ظروف الاجهاد والنمو موضح في الاشكال الآتي:









Pseudomicrobes الخلايا الشبيهة بالميكروبات :

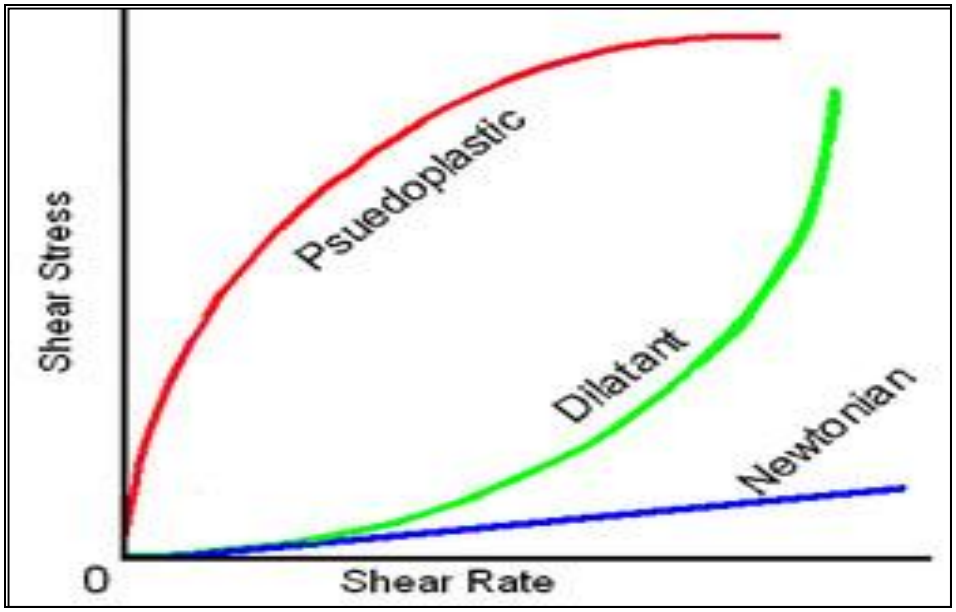
مصطلح يطلق على الخلايا الحيوانية المحولة Transformed Cells أو الخلايا الثانوية عندما تنمو بشكل عالق، وذلك لأن الخلايا الحيوانية المشتقة مباشرة من الأنسجة الحيوانية (انظر Primary Cells) تمتاز بنموها بشكل طبقة Monolayer كما أنها تحتاج إلى مساند لنموها بالإضافة إلى ظهور ظاهرة التثبيط فيها Contact Inhibition ، ولكن بعد نقلها مرة بعد أخرى بعد هضم المادة البينية بمعاملات أنزيمية ونقلها إلى وسط غذائي جديد تفقد خواصها المذكورة وتنمو بشكل عالق للخلايا مشابه للبكتريا ولو أنها تميل لتكوين تجمعات من الخلايا Aggregates تتجمع إلى الأسفل لثقلها.

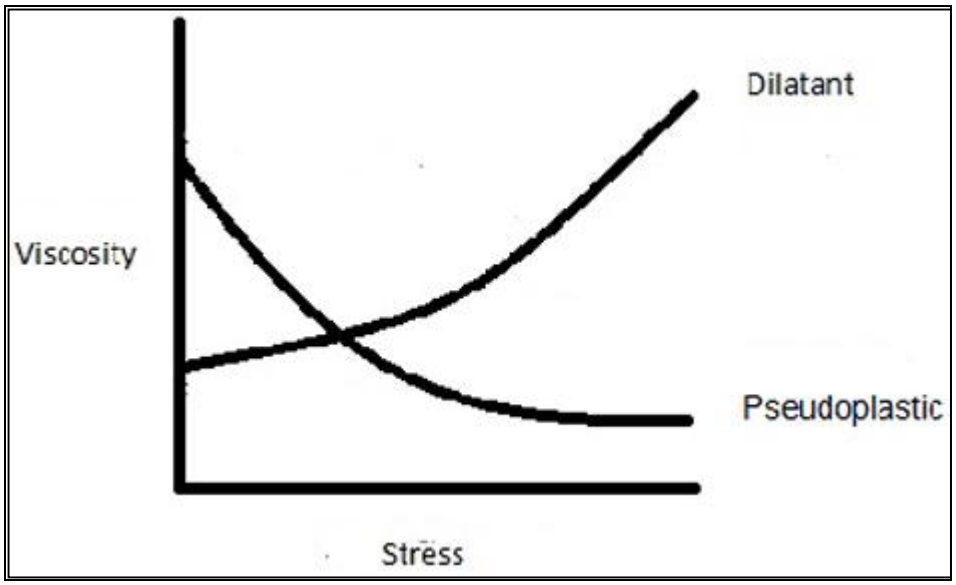
Pseudomycelium المسايليوم الكاذبة :

تراكيب جسمية تظهر في بعض الخمائر ، فعند تكون البرعم ونضوجه لا ينفصل عن الخلية الأم وإنما يستطيل ويكون براعم أخرى وبذلك تتكون سلسلة من الخلايا وتبدو كخيوط تشبه المايسليوم ولكن تختلف عنه بطريقة تكوينه، وقد يكون المايسليوم الكاذب بسيط التركيب ويتكون من خيط من الخلايا وقد يكون على درجات من التعقيد وتظهر براعم أخرى بشكل عناقيد عند مفصل الخلايا المكونة له وهذه البراعم الثانوية قد تبقى على ما هي عليه أو تستطيل مكونة خيوط مايسليوم جديدة ومؤدية إلى تركيب معقد ، وللخمائر المكونة لهذه الأنواع من التراكيب تطبيقات صناعية خاصة كما أنها تفيد في تصنيف الأحياء المكونة لها وفي التعرف ومتابعة سير عملية التخمر لإبعاد التلوث.

Pseudoplastic Fluids الموائع البلاستيلية الكاذبة :

موائع مثل الأوساط الغذائية المعدة للتخمير وهي من مجموعة المحاليل أو الموائع اللانيونينية Non – Newtonian (انظر Newtonian Solutions). وتعتمد فيها اللزوجة على الحرارة بالإضافة إلى معدل قوة القص (Shear Rate) (انظر Rheogram). وتتصف نقصان اللزوجة بازدياد قوى القص أو الحز ويمكن أن تتغير صفات الأوساط الغذائية المبدوء بها بعد نمو الأحياء المجهرية فيها وخاصة عند نمو الفطريات الخيطية أو الأحياء التي تفرز الموكثرات السكرية الخارجية، فقد وجد أن عمليات إنتاج البنسلين باستعمال *Penicillium chrysogenum* وكذلك إنتاج أنزيم Glucoamylase باستعمال *Endomyces* spp تؤدي إلى جعل الأوساط ذات صفات بولوجية من نوع المحاليل البلاستيكية الكاذبة.





Pseudoreversion Mutants الطفرات الراجعة الكاذبة :

طفرات راجعة ولكن ليس برجوع حقيقي ولكن مظهري وتشبه الطفرات الراجعة العادية . وهي تستعيد النمط المظهري السابق ولكن لا ترتبط بالطفرة التي سببت التغيير ولذلك تعد طفرة تعويضية Compensatory Mutation ، ويمكن ان تستعيد النمط المظهري كليا او جزئيا ويمكن ان تكون من نوع Intergenic Suppressor او Intragenic Suppressor (انظر Suppressor , Intergenic Suppressor) وهي تمثل نوع من انواع Epistasis (انظرEpistasis) . وتنتج في اغلب الاحيان من حدوث طفرة ثانية تؤدي الى اخماد تاثير الطفرة الاولى .

Pseudostationary Phase طور الركود الكاذب :

طور يظهر في الخلايا المقيدة ويمثل الطور الأخير بدلاً من الطور قبل الأخير في الأحياء المجهرية الحرة المعيشة ، وطول مدة طور الركود الكاذب تعتمد على نوعية المواد التي قيدت بها الخلايا ، وفي الخمائر فإن عملية التقييد

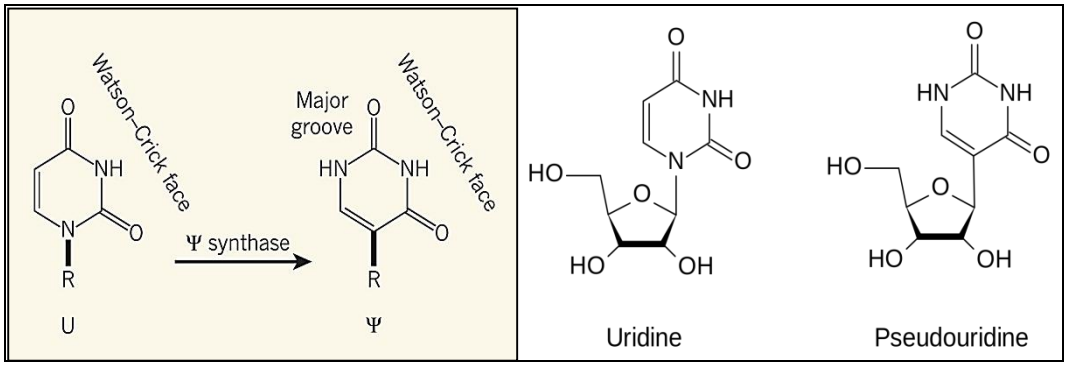
تمنع تكون البراعم ويكون النمو على سطوح المادة المقيدة ، والعامل الأساس في هذا الطور هو المواد الغذائية دون الأسباب الأخرى المؤدية إلى ظهور طور الركود العادي (انظر Stationary Phase) اذ تتغير آليات نقل المواد الغذائية إلى داخل الخلايا وتتغير عمليات أيض الطاقة بالإضافة إلى تغيير صفات ومؤشرات أخرى في الخلايا المقيدة.

: Pseudoreversion

(انظر Revertants) .

:Pseudouridine Ψ

نظير للنيوكلوتيد C5-glycoside لليوريدين (Uridine) وهوالاكثر شيوعا من النيوكلوتيدات المحورة ، يوجد في عدد من اصناف RNA ، يخلق من Uridine بواسطة الانزيم Ψ *Synthases* الذي يوجد منه 6 عوائل تشترك في الدومين المركزي ، يحور المركب بعملية *Pseudouridylation*



يوجد في tRNA مرتبطا بالثايمين والسايتوزين CΨT ويعتقد ان له علاقة بارتباط Aminoacyltransferases (EC 2.3.2) اثناء تداخل tRNA وبالتالي يؤدي الى بدء عملية الترجمة وتشير الدراسات الى انه يمكن ان يحمي الجزيئة من الاشعاع ، والانزيمات تعمل ليس فقط مع tRNA وانما على جزيئات الاخرى

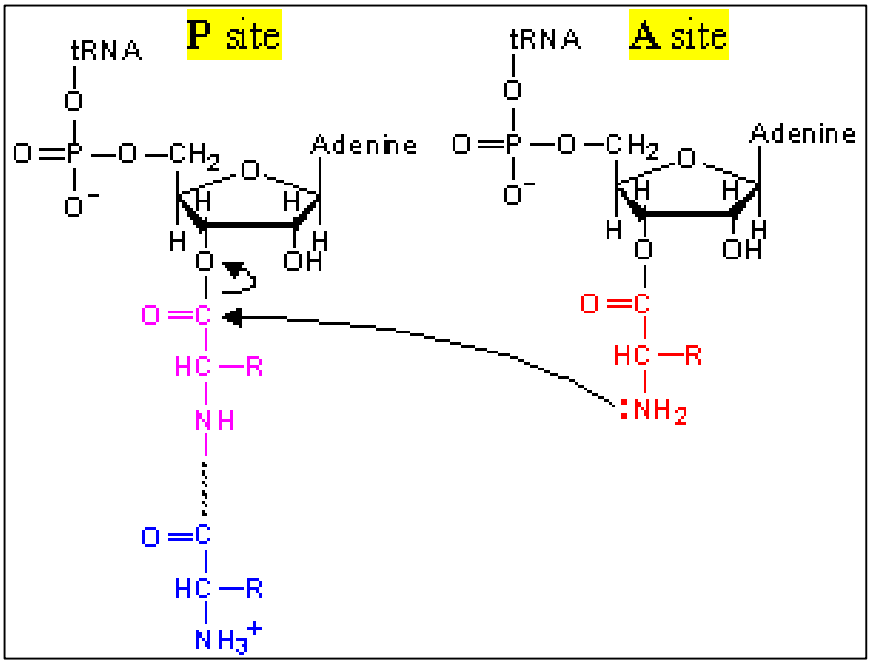
الاسم	مادة الاساس RNA
TruD family (TruD)	tRNA
TruA family (TruA)	tRNA
TruB family (TruB)	tRNA
RsuA family (RsuA)	16S rRNA
(RluB)	23S rRNA
(RluE)	23S rRNA
(RluF)	23S rRNA
RluA family (RluA)	23S rRNA tRNA
(RluC)	23S rRNA
(RluD)	23S rRNA
(TruC)	tRNA

: Pseudoviruses

فيروسات ناقصة وتحوي على DNA من الخلية المضيفة بدلا من مادتها الوراثية ، وعندها تحيط القفيصة بجزء من جينوم الخلية المضيفة بدلا من الجينوم الفيروسي ، وهذه تشبه الفيروسات الطبيعية من الناحية الشكلية المظهرية ولكن لا تستطيع التضاعف ولكن يمكن ان تنقل المواد الوراثية من خلية الى أخرى .

: P-site

هو Peptidyl Site موقع على الرايبوزوم يشغل بـ Peptidyl-tRNA اي tRNA الحامل للحامض الاميني ، ويسمى ايضا Puromycin Sensitive Site وذلك لان عند وجود هذا المضاد الحيوي فانه سيرتبط باصرة ببتيدية



Psychological Pathogenesis الامراض النفسية :

الامراض النفسية الناتجة في اغلب الاحيان عن نمط الحياة وهنا الأسباب يمكن ان تشمل الأمراض الاجتماعية (انظر Social Pathogenesis) المتمثلة بحياة التمدن او الريف او الهجرة مثل الاجهادات والممرضات الكيماوية مثل الكحول والمخدرات والتدخين ، وهذه كلها لها علاقة بمثيلة DNA وبالتالي التفاعلات التي تؤدي الى تغيرات في Dopamine في الدماغ . وللوراثة اللاجينية تاثير في هذه الأمراض العصبية والتاثيرات تكون متعددة ، وتلعب البيئة الاجتماعية دورا مهما في تحديد الاضطرابات العصبية والنفسية ، فمساوئ البيئة الاجتماعية تترك تأثيرها في خلايا الدماغ مؤدية الى اعتلال الصحة العقلية والنفسية ، اذ تترجم الاجهادات او الكروب الخارجية الى أمراض نفسية ومعطياتها ومنها الاكتئاب الذي يعقب الصدمات وفقدان الشهية العصبي وانفصام الشخصية (انظر Anorexia Nervosa ، Schizophrenia) .

Psychosis ذهان :

احد الأمراض العقلية او انفصام الشخصية الذي له علاقة بالحساسية الغذائية (انظر اضطرابات الحساسية الغذائية النفسية والعقلية Food Allergy Psycho-Neuro Disorders) فهناك صلة وثيقة بين الجنون الثانوي Secondary Mania ووجود الأجسام المضادة IgE خاصة تلك الخاصة بالحنطة والشيلم . ولكن يجب ان يفهم ان الحساسية الغذائية ليست هي المسببة وانما تكون مرافقة لظهور الأعراض والتي قد تكون انعكاسات للاضطرابات العصبية او ناتجة من العلاج المستعمل .

Psychrophiles الأحياء المحبة للبرودة :

الأحياء التي تنمو بشكل أمثل بدرجة حرارة 10°م أو أقل ولا تنمو بدرجات أعلى من 20°م، ولها معدلات نمو واطئة بدرجة حرارة الصفر أو أقل منها ويمكن أن توجد في البحار القطبية.

Psychrotolerants :

(انظر Facultative Psychrophiles) .

Psychrotrophs :

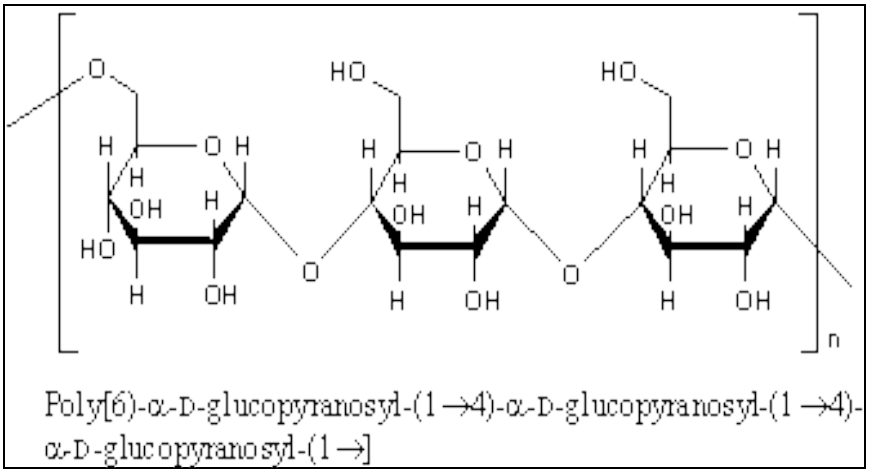
الأحياء التي تنمو بدرجات حرارة واطئة (صفر - 5°م) ولكن نموها الأمثل يكون أعلى من 15°م ويحد نموها بشكل واضح بدرجة أقل أو مساوية لـ 20°م.

PubMed :

قاعدة بيانات للمراجع والبحوث انشات من قبل NCBI ، وتدرج القاعدة البحوث ذات العلاقة بالصحة والدراسات الجزيئية ، فضلا عن امكانية ادراج بعض الكتب المتخصصة القابلة للتحميل ، وكذلك الكتب الصادرة عن NCBI والمتعلقة بتحديث الموقع واستخداماته والارشادات والروابط المساعدة . وفي الاونة الاخيرة تم استحداث شفرات رقمية للبحوث التي تغطيها القاعدة مثل ..PMID 1234 او ..PMIC 1234 لتسهيل البحث عن المرجع .

Pullulan :

أحد المكوثرات السكرية الخارجية التي ينتجها الفطر الثنائي الشكل *Aureobasidium pullulans* (*Pullularia pullulans*) ، ويتكون المكوثر من سلاسل مستقيمة لوحدات من Glucopyranose وبتبادل منتظم للأواصر (1-4) α و(1-6) α، كما موضح في الشكل الآتي :



ويتصف المكوثر السكري بذوبانه بالماء وكونه عديم الطعم والرائحة وثابت بالحرارة ويكون محاليل لزجة ومثل هذه المواصفات تؤهله للكثير من الاستخدامات وصفة أخرى مهمة هو أن محلول المكوثر يكون أغشية غير ناضحة أو ألياف قوية عند ملامستها للأوكسجين.

Pulmonary Surfactant المشتت الرئوي :

معقد بروتيني مع الدهون الفوسفاتية مكون من معقد البروتينات الدهنية Lipoproteins (Phospholipoprotein) مشتتة تقلل الشد السطحي بشكل يشبه المنظفات ويقلل الشد السطحي للغشاء السائل عند تلاقيه مع الهواء الذي يغطي الطبقات الداخلية للرئة ونقصانه يؤدي الى فشل عمليات التنفس عند المواليد الخدج ، ينتج من خلايا طلائية خاصة في الرئة Type II Alveolar Cells ، والبروتينات الداخلة في تركيبة المشتت تمتلك مناطق محبة للماء واخرى كارهة له . وتكون بمثابة سائل يفرز من الخلايا المذكورة التي تكون داخل اكياس صغيرة في الرئة تعمل على تقليل الشد السطحي لسوائل الرئة وتساهم في اعطاء الصفات المطاطية والمرونة لانسجة الرئة وتمنع تقلص حويصلات Alveoli الرئة . يعد من انظمة الدفاع الاولى لان الرئة تكون من الاعضاء الرئيسة في مواجهة البيئة ويدخلها ما يقرب من 11,000 لتر من الهواء المستنشق ، والبروتينات الداخلة في تركيبة المشتت تقوم بعمليات دفاع مختلفة الاليات ، اذ ان البروتينات الداخلة في تركيبه مثل sp-A , sp-D لها القابلية على قتل الاحياء المجهرية وقتل البكتريا عند غياب الخلايا المناعية المؤثرة .

نقص هذا المشتت يؤدي الى العديد من الامراض سواءا في الاطفال او البالغين ، لذلك يعالج المواليد الجدد وخاصة الخدج اللذين يعانون من صعوبة في التنفس (Respiratory Distress Syndrome) باعطاء هذه البروتينات او المشتت الصناعي لتحسين عمل الرئات . عزل الجين المسئول عنه وتم التعبير عنه في البكتريا وأصبح بالإمكان إنتاجه وانتج بطرق الهندسة الوراثية والتخمرات .

Pumpkin Seeds Allergy حساسية لبذور اليقطين :

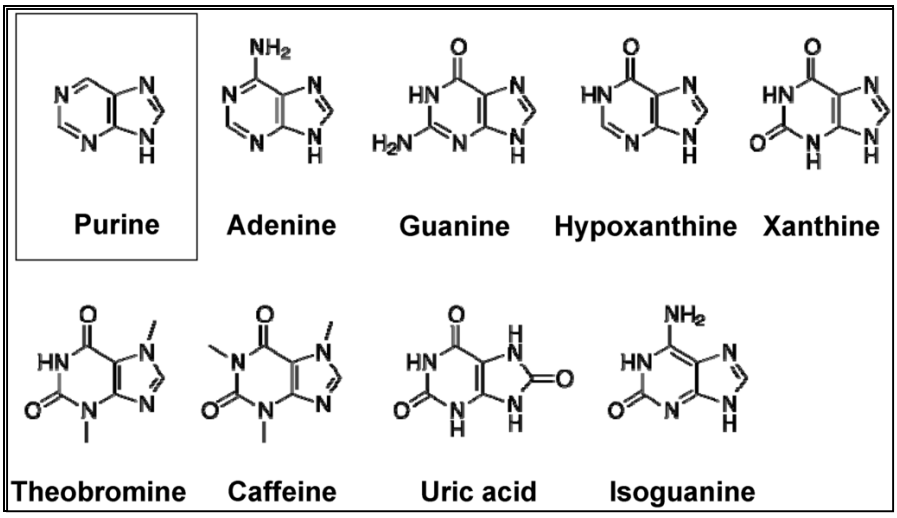
التفاعلات المناعية التي يثيرها تناول بذور اليقطين *Cucurbita pepo* (العائلة القثائية Cucurbitaceae) . ويمكن ان تحصل عند استعمال بذور اليقطين المحمصة او المشوية . والحساسية المثارة هي من النوع الأول (انظر أنواع الحساسية Hypersensitivity Types) وهي نادرة الحدوث ومن مسبباتها محسسات بروتينية بأوزان جزيئية 13، 14، 36، 48، 77، 78 كيلو دالتون ، وأهمها والذي يرتبط اليه IgE هو المحسس ذو الوزن الجزئي 14 كيلو دالتون اما أعراضها فتمتاز بحصول حكة وانتفاخ الغشاء المخاطي المبطن للفم ، وكذلك حصول الربو التنفسي (انظر ربو Asthma) .

Pure Cultures المزارع النقية :

المزارع التي تحوي على نوع واحد من الأحياء المجهرية ويتم تحضيرها في أخد مستعمرة واحدة .

Purine Nucleotides النيوكلوتيدات البيورينية :

مواد أيض أولية في الخلايا الحية تستعمل في بناء الحوامض النووية مثل RNA وDNA وتقع عمليات تخليقها تحت أجهزة تنظيم دقيق في الخلية ويوضح الشكل التالي التركيب الأساسي لهذه النيوكلوتيدات ومشتقاتها :



وتستعمل النيوكلوتيدات كمركبات نكهة وتنتج على نطاق تجاري، ونظراً لعمليات التنظيم الخلوي لتخليق هذه المركبات كان ولابد من إجراء التحويرات على الخلايا لغرض الإنتاج التجاري مثل استعمال طفرات مختلفة ، ويكون الإنتاج التجاري بأحد الطرق :

- التخليق المباشر لهذه النيوكلوتيدات بواسطة التخمرات الحيوية.
- إنتاج النيوكلوتيدات ثم إجراء عملية الفسفرة عليها.
- إجراء التحويل الحيوي على القواعد النتروجينية في النيوكلوسيدات لإعطاء النيوكلوتيدات المطلوبة.
- تحليل RNA كيماويا وتحت درجات حرارة عالية (130°م) وإجراء التحويرات على النواتج.

ومن أهم النيوكلوتيدات التجارية هو 5′ - Inosine Monophosphate (5IMP) و (5′ GMP) Guanosine Monophosphate بالإضافة إلى 5′ XMP المشتق لحامض Xanthylic Acid .

وكما ذكر أعلاه فإن النيوكلوتيدات البيورنية تستعمل كمركبات نكهة بتراكيز قليلة جداً تتراوح بين 0.005 – 0.01% وتؤدي أيضاً إلى إخفاء النكهات غير المرغوب فيها في المواد، وتستعمل أيضاً لأغراض علاجية كما في المضادات الحيوية ومضادات الأورام.

Purity Equivalent مكافئ النقاوة :

معيار يستعمل للتعبير عن صلاحية بعض المواد الأولية المستعملة كمصدر كاربوني ويمثل عدد أجزاء السكروز لكل 100 جزء من المادة الجافة، وعادة تستعمل المواد ذات مكافئات النقاوة العالية مثل 58 – 60 مثل مخلفات قصب السكر والبنجر السكري في عمليات التخمر.

Puromycin Sensitive Site :

(انظر P-site) .

Putative Gene الجين المضنون :

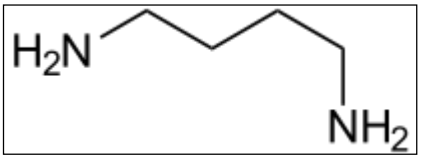
قطعة من DNA التي يكون البروتين الناتج منها غير معروف الوظيفة ولكن اعتمد فيها على ORF ، ويعتقد انها جين نظرا لوجود باقي عناصر الجين مثل rbs و Signature Sequence والممهد و Terminator.

Putative Proteins البروتينات المضنونة :

البروتينات التي عرفت بطرق المعلوماتية الحيوية ، ويكون ذلك بعد تحديد الجين الخاص بها باستعمال تواليات طمغات خاصة Signature Sequences مثل الممهد او Terminator او rbs وكذلك استعمال الشفرات Amino Acid Codon Usage وعلى اساس الجين تم تحديد البروتين ولكن لم يتم تحديد وظائفها بالطرق القياسية والتجريبية (انظر Hypothetical Proteins) .

Putrescine :

احد الأمينات الحيوية البسيطة ويكتب أحياناً Putrescin او Putrescene ينتج من الحامض الاميني الاورنثين بفعل إنزيم Ornithine Decarboxylase وصيغته الجزيئية $NH_2(CH_2)_4NH_2$ (1,4-diaminobutane او Butanediamine) وتركيبه موضح في الآتي :



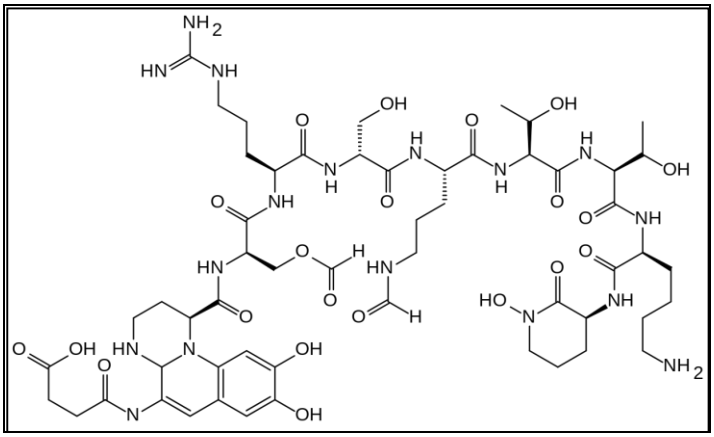
يكون ضروريا لانقسام الخلايا ولكن الجرع الكبيرة منه تكون سامة ، فمثلا في الجرذان تكون الجرعة القاتلة 2000 ملغم/كغم وزن الجسم . يكون أحد مكونات الرائحة النتنة للحوم التالفة وبعض المناطق الملتهبة في الجسم .

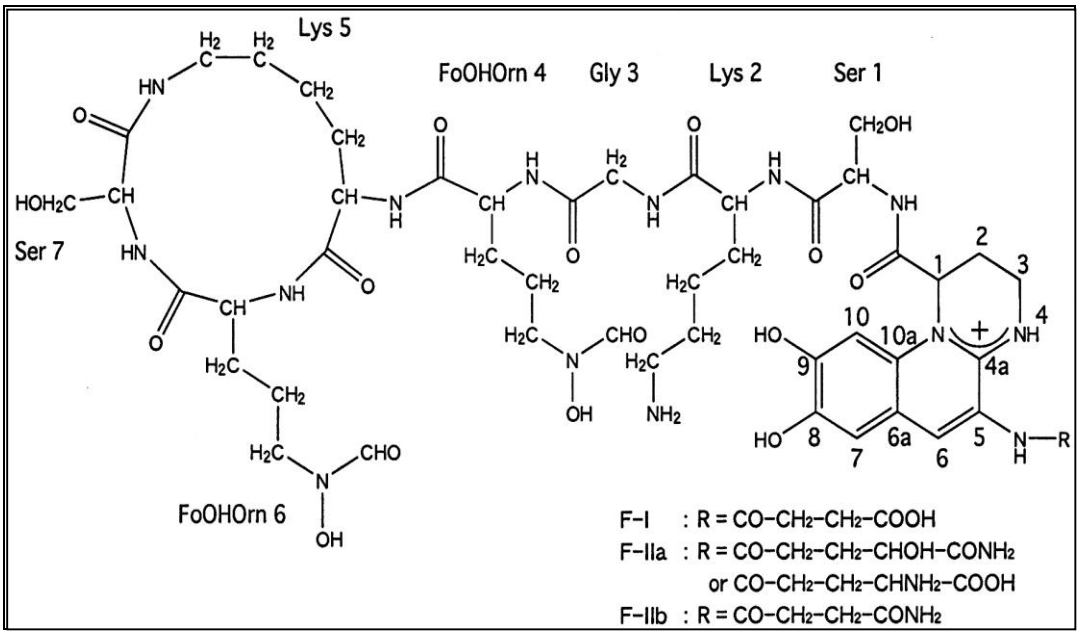
Pyknosis :

(انظر Apoptosis) .

: Pyoverdine

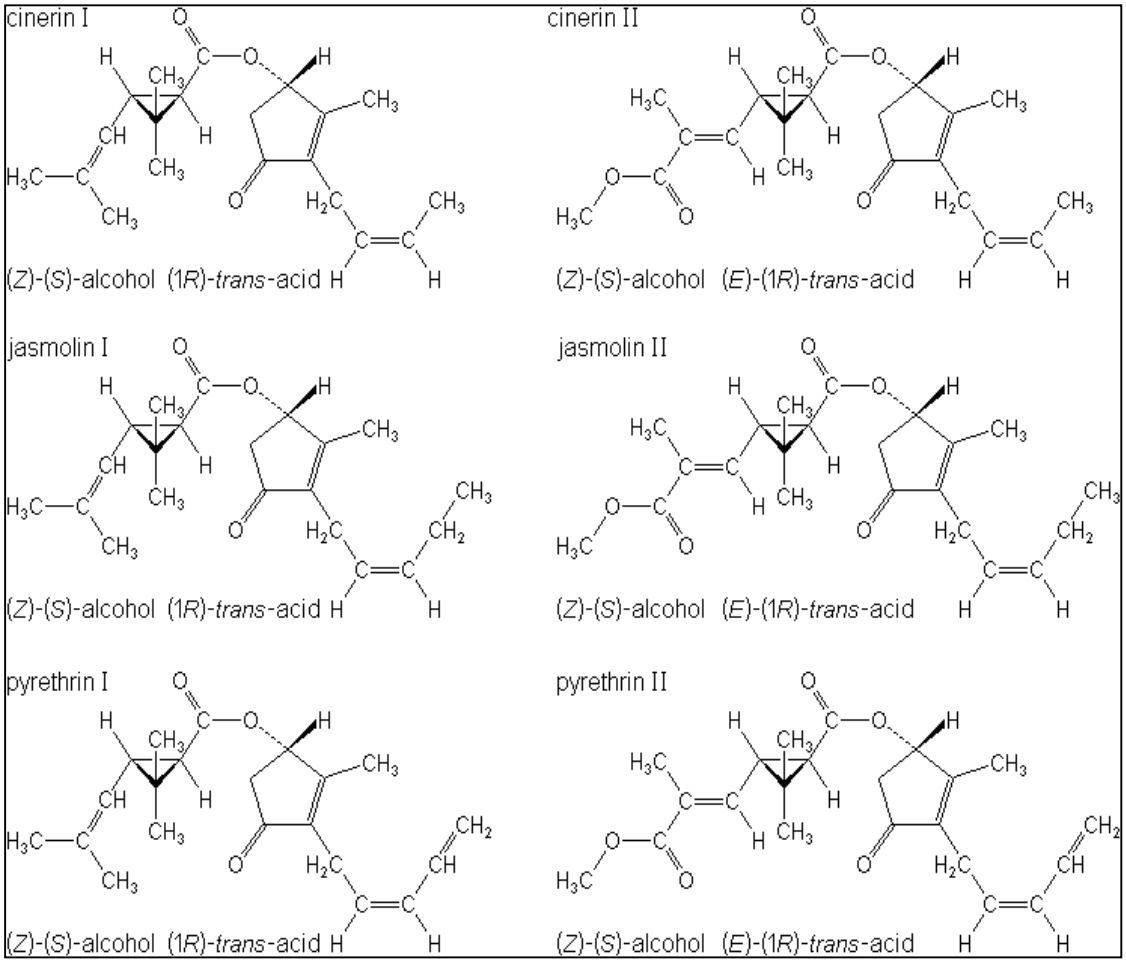
صبغة صفراء مخضرة تنتجها *Pseudomonas aeruginosa* عند وجود شحة في أيونات الحديد لذلك تفرزها لخلب الحديد من البيئة المحيطة، وذلك لأنه عند وجود وفرة من الحديد يرتبط البروتين (Ferric Uptake Regulator) Fur إلى الجينات *Fur* Genes المسئولة عن تخليق المادة الخالبة ، أما عند شحة الحديد فينفك البروتين سامحاً للجينات التي تقع بعده والمسئولة عن تكوين المادة الخلابة بالانتساخ والإنتاج (انظر Enterochelins). ويمكن أن تستعمل الآلية لإنتاج الصبغة التي لها استعمالات عديدة.





Pyrethrins البيرثينات :

أنواع مختلفة من المبيدات التي تستخرج من النباتات مثل عائلة ورود الداودي Asteraceae ويعود بعضها الى الجنس *Chrysanthemum* ويفضل استعمالها لأنها ذات أصول حيوية واتجهت عمليات التصنيع لإنتاج هذه المبيدات باستخدام مزارع الخلايا النباتية . البعض منها موضح في الاتي :



Pyrexia :

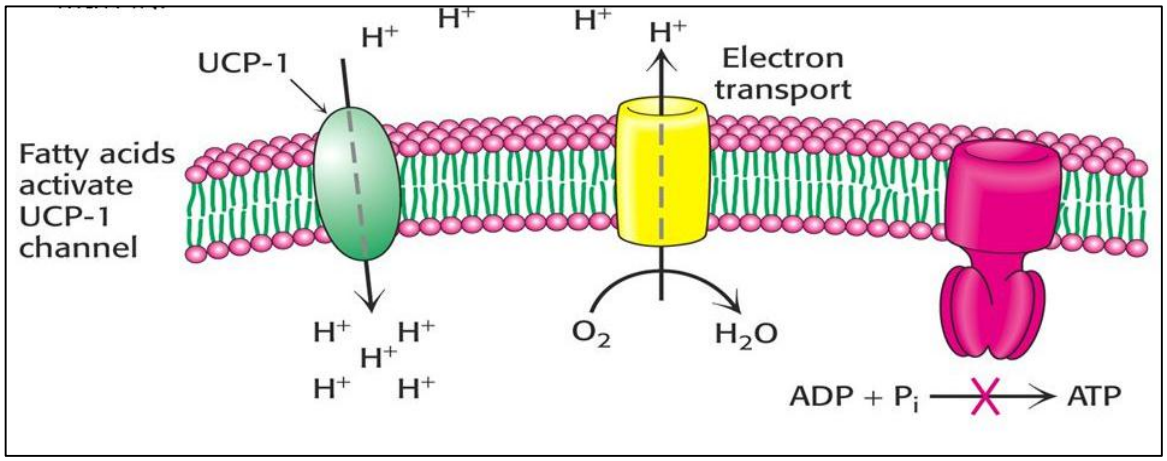
(انظر Thermal Therapy) .

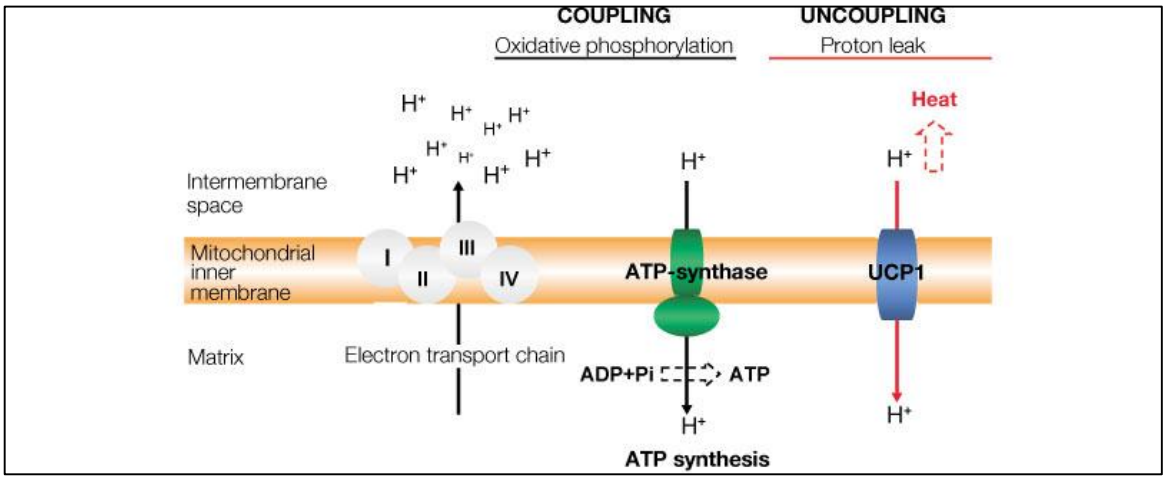
Pyrheliometer مقياس الطاقة الشمسية :

جهاز لقياس الطاقة الشمسية مقدرة كيلو سعرة / م^2 / يوم ، ويمكن أن تسجل أيضاً من التسجيلات الجوية ، وتستعمل هذه المعلومات لتقدير كفاءة عمليات التخليق الضوئي للطحالب وغيرها من الأحياء التي تقوم بعمليات التخليق الضوئي وبالتالي يمكن تحديد الإنتاجية Productivity اذ ان القيم المسجلة باستعمال الجهاز يمكن أن تحدد الإنتاجية المتوقعة .

Pyrogenicity توليد الحرارة :

ميل بعض الخلايا البكترية أو غيرها من الأحياء أو مشتقاتها على توليد الحرارة في أجسام الكائنات الحية ومسببة الالتهاب ، وهذا الفحص ضروري لصلاحية استعمال المواد الصيدلانية حيث تستبعد المواد المنتجة التي لها هذه الصفة من الاستخدامات الطبية (انظر Uncoupling Proteins) .





Pyrolysates متحللات حرارية :

المواد الناتجة من طبخ المواد الغذائية بدرجات حرارة عالية وتنتج من تأثير الحرارة في بعض الحوامض الامينية والبروتينات اذ تتحلل الحوامض الامينية مكونة الامينات الحلقية المتباينة وغيرها من المركبات (انظر Maillard Reactions) . وتعد من المسرطنات الغذائية المهمة . ويصعب تجنب هذه المواد في الأغذية اليومية نتيجة لعمليات الطبخ لذلك تعد من المواد المساهمة بشكل فاعل في حث السرطانات البشرية . وقد شخص بعضها مثل 3-Amino-1-Methyl-[5H]-Pyrido[4,3-B]Indole المعروف اختصاراً Trp-P-2 من تحلل الحامض الأميني التربتوفان ويكون متخصصاً في حث سرطانات الكبد وهو أحد المطفرات القوية عند استعمال فحص أيمس باستعمال *Salmonella typhimurium* السلالة TA98 بوجود نظام التنشيط اللبائن S_9 او بدونه . ومن المطفرات الغذائية المشخصة :

- Glu-P-1 = 2-Amino-6-Methyldiprido [1,2-a:3',2'-D] Imidazole

وينتج من تحلل حامض الكلوماتيك .

- Phe-P-1 ينتج من التحلل الحراري للحامض الفنيل-النين .
- Trp-P-1 = 3-amino-1-4-dimethyl-[5H] Pyrido [4,3-b] Indole

وينتج من التحلل الحراري للتربتوفان .

وتنتج مركبات الكينولين من قلي الأسماك واللحوم وقد شخص منها:

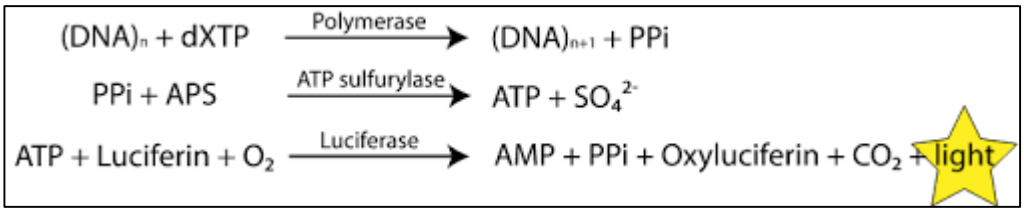
- Melq1 = 2-amino-3,4-dimethylimidazo (4,5 - f) Quinoline
- Iqx = 2-amino-3,8-dimethylimidazo (4,5-f) Quinoline

وهذه المركبات المطفرة وبالتالي المسرطنة تنتج من طبخ الأغذية الغنية بالبروتينات .

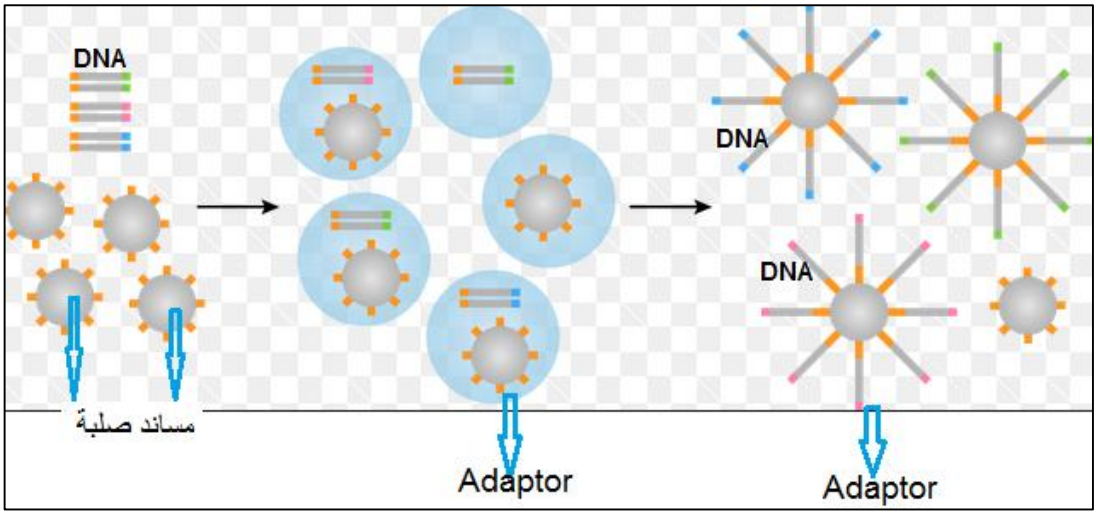
: Pyrosequencing

احدى طرق NGS (انظر Next Generation Sequencing) لتحديد تواليات القواعد النتروجينية في DNA . تستعمل للعديد من الاغراض في مجال علوم الحياة . تختلف الطريقة عن الطرق التقليدية مثل طريقة Sanger (انظر DNA Sequencing) في انها تعتمد في تحديد التواليات على عمليات التخليق للـ DNA اي انها Sequencing by Synthesis (SBS) ، تمتاز الطريقة بالانضباط والدقة والمرونة لذلك يكمن ان تستعمل في تحديد SNPs وكذلك قطع DNA القصيرة جدا ، ويمكن ان تحول الى شكل آلي وبعيدا عن البواديء او النيوكلوتيدات المعلمة (Labelled) . ظهرت الطريقة بداية القرن الواحد والعشرون للتغلب على بعض المصاعب التي تلاقيها الطرق التقليدية . طورت الطريقة في المعهد الملكي للتقنيات Royal Institute of Technology (KTH) .

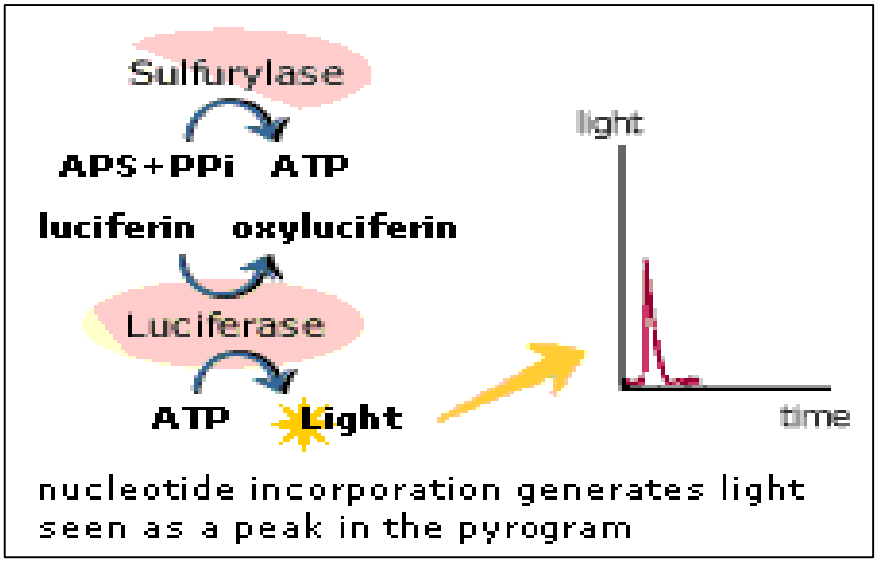
تعتمد الطريقة على استعمال نظام انزيمي مكون من اربعة انزيمات وتفاعلاتها مجملة في الاتي :



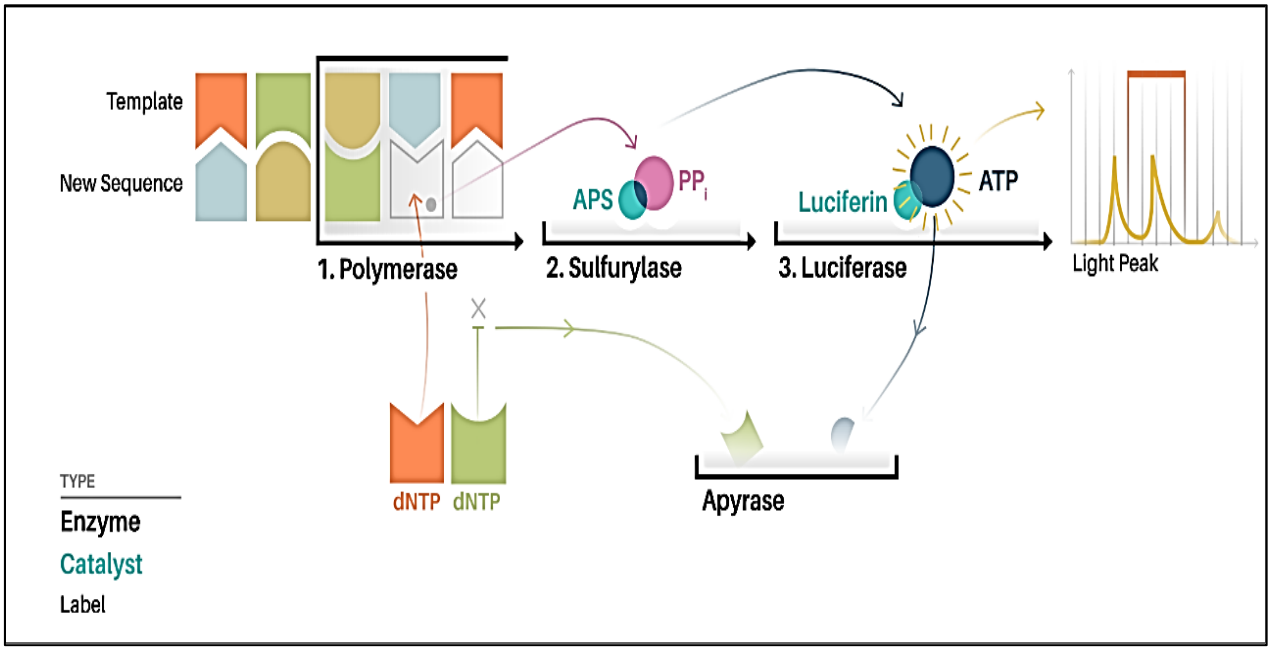
يستعمل DNA Polymerase وخاصة Klenow Fragment من بكتريا *Escherichia coli* وانزيمات اخرى . في البداية يمسخ DNA المعني الى اشرطة مفردة ثم تضاف المكيفات Adaptors الى الاشرطة المفردة وتثبت على مساند خاصة :



ثم يضاف محلول يحوي على احد القواعد النتروجينية الاربعة ويسمح للتفاعل بالحدوث ، وعند ارتباط القاعدة النتروجينية مع ما يقابلها من القواعد في شريط DNA تنطلق Pyrophosphate (PPi) التي تكون ذات طاقة عالية لذا تستغل وتحول الى ATP بواسطة انزيم ATP Sulfurylase المشتق من خميرة الخبز ، وبمساعدة انزيم Luciferase المشتق من ذبابة النار (*Photinus pyralis*) يحول Luciferin الى Oxyluciferin مطلقا الضوء الذي يسجل بمجسات خاصة عند طول موجي 560 نانومتر وتكون شدة الضوء متناسبة مع عدد جزيئات ATP .

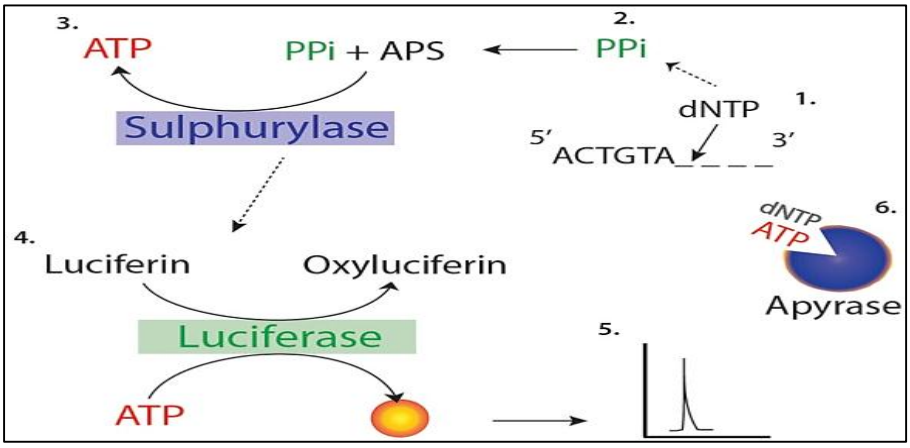


وبعد ذلك يقوم الانزيم Apyrase المشتق من البطاطا (*Solanum tuberosum*) بتفكيك النيوكلوتيدات التي لم ترتبط .

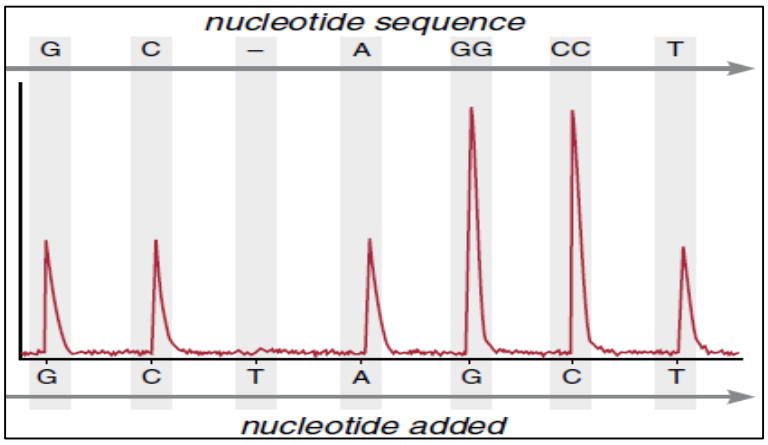


بعد انتهاء هذا التفاعل يضاف المحلول الحاوي على قاعدة نتروجينية اخرى لتعاد دورة تفاعلات الانزيمات المذكورة آنفا ، ويحصل هذا للقواعد النتروجينية الاربعة الداخلة في تركيب DNA .

يمكن ان تتم العملية باستعمال الطور الصلب اذ تثبت الجزيئات المراد تحديد تواليها على مساند صلبة ملائمة ، او يمكن ان تتم في الطور السائل بعد اجراء التحويرات اللازمة . ويمكن اجمال العملية بالمخطط الاتي :

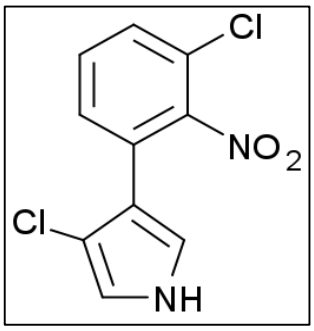


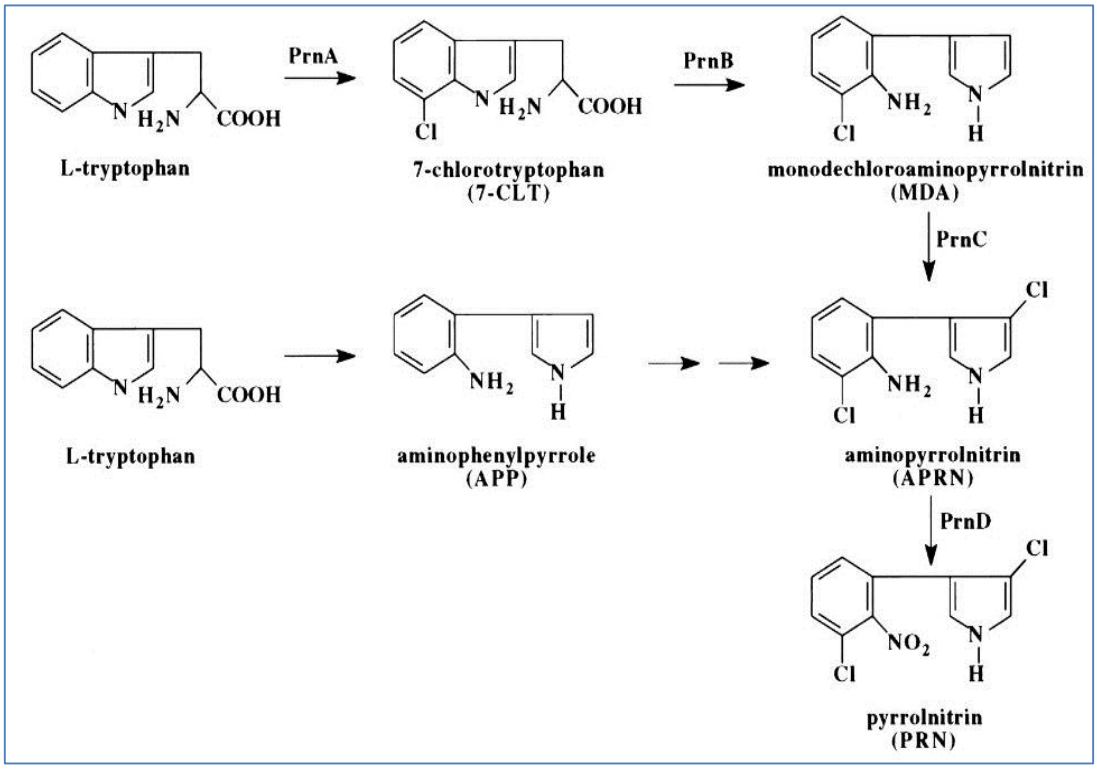
وتسجل النتائج في لوحات المخرجات كالاتي :



: (PRN) Pyrrolnitrin

مضاد فطري يؤثر في مدى واسع من الفطريات الممرضة التي تعود الى أصناف الفطريات الناقصة والفطريات الكيسية والبازيدية .له الصيغة الكيماوية $C_{10}H_6Cl_2N_2O_2$

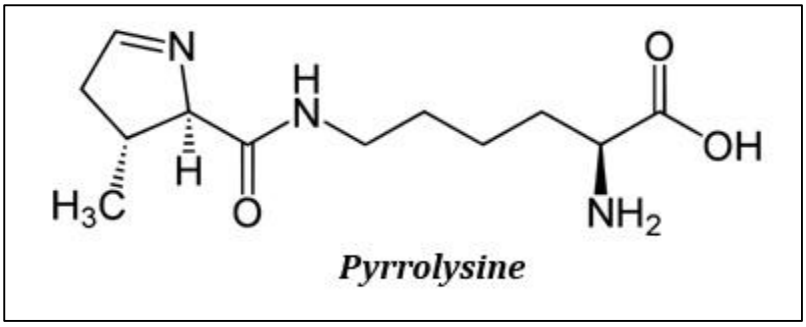




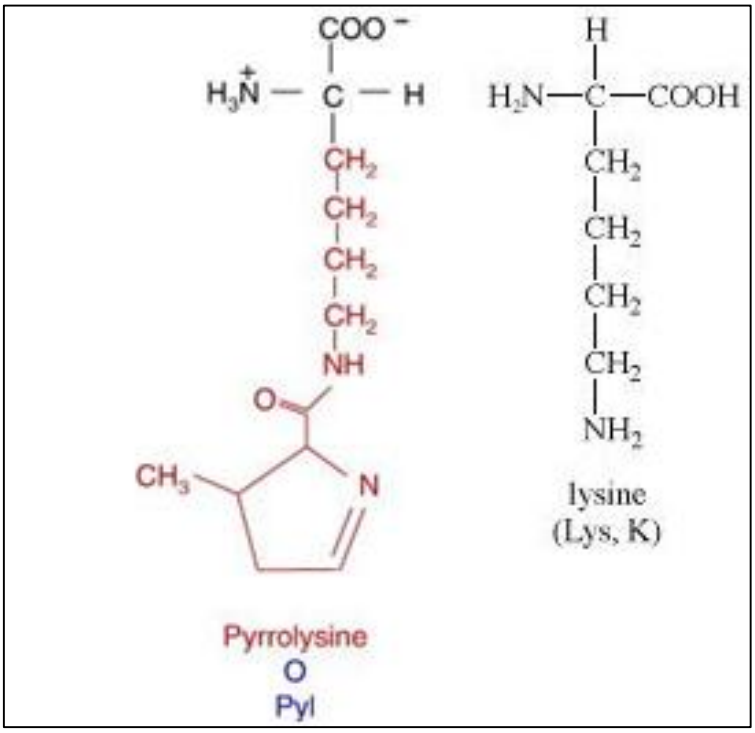
وقد طور المركب ليستعمل كمضاد فطري للإصابات في الإنسان ، اضافة الى استعماله كمادة أساسية لاشتقاق مضادات جديدة . ولكن المشكلة مع المضاد انه حساس بشكل كبير لضوء الشمس ولذلك أجريت عليه التحويرات الكيماوية لزيادة ثبوته تجاه الضوء وكذلك زيادة فعاليته ، وبنتج بكميات كافية للاحتياج التجاري .

: Pyrrolysine

حامض اميني طبيعي يرمز له pyl او O يشفر له وراثيا ، يستعمل من قبل الاركيا المولدة للميثان بكثرة . وزنه الجزيئي 255.313 غم/مول وصيغته $C_{12}H_{26}N_3O_3$ 255.313 ، يشبه الحامض الاميني اللايسين ماعدا احتوائه على حلقة Pyrroline مرتبطة الى السلسلة الجانبية للحامض الاميني اللايسين كما موضح في الاتي :

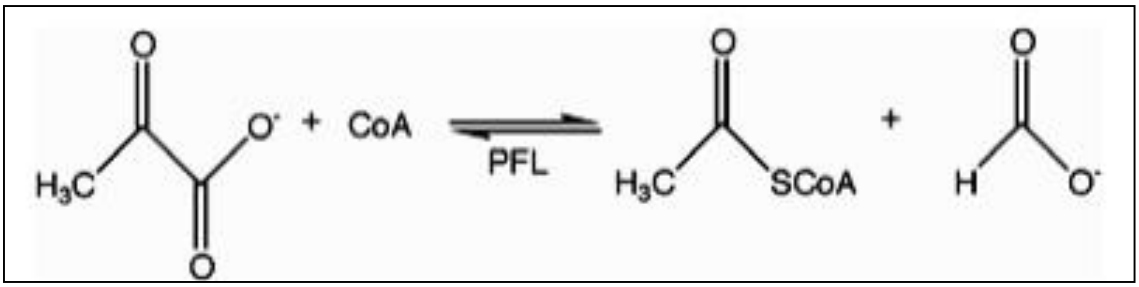


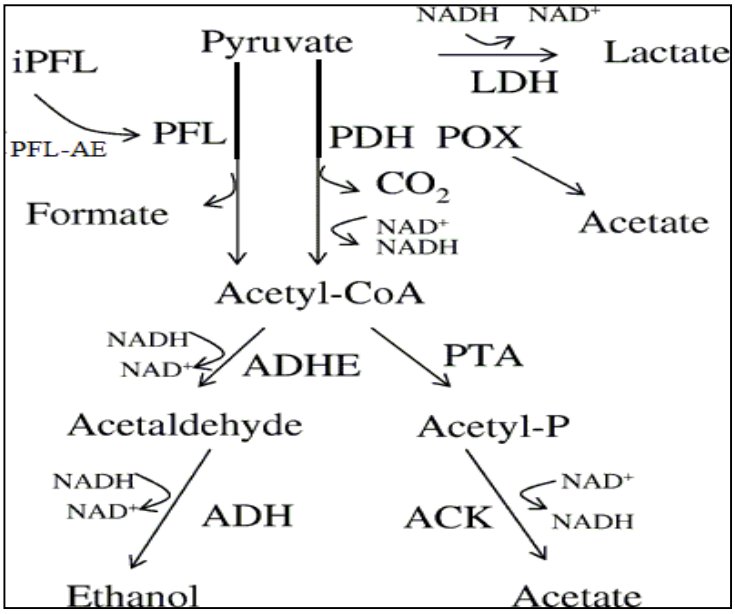
Pyrrolysine



: (PFL) Pyruvate – formate Lyase System

تظام انزيمي يساعد في التحول القابل للرجوع للبايروفات و CoA الى الفورمات و Acetyl – CoA لذلك يعمل كمزود للفورمات .





وهو احد المسارات التي تدخلها البايروفات تحت الظروف اللاهوائية نظرا لحساسية الانزيمات العاملة في المسار للاوكسجين . ويقوم المعقد الانزيمي Pyruvate – Formate Lyase بتحويل البايروفات و CoA الى فورمات و Acetyl CoA . والمركب الاخير يمكن ان يعمل مستقبلا للالكترونات مؤديا الى تكوين الكحول الاثيلي ، او يعمل كبداية لعملية الفسفرة بمواد الاساس عبر فوسفات الاستيل ، او يقوم بالاثنين معا . وقد وجد ان هذا النظام فعالا في العديد من بكتريا حامض اللاكتيك ومنها *Lactobacillus casei* و *Lactococcus lactis* عند النمو تحت الظروف اللاهوائية وقلة مواد الاساس مؤديا الى تغيير نمط تخمرها المتجانس الى تخمر متباين وبذلك تكون نواتج التخمر متمثلة باللاكتات والخلات والفورمات والكحول الاثيلي والتي تكون عادة مرافقة لانخفاض معدلات نمو هذه الاحياء . ويمكن ان يوجد المسار في بعض الخلايا النامية على الكلاكتوز والمالتوز .

وانزيم Pyruvate – Formate Lyase (EC 2.3.1.54) يوجد في *Escherichia coli* واحياء اخرى ، ينظم الايض اللاهوائي للكلوكوز .

QSAR
QSBR
QSMR
Quaternary Ammonium Compounds
Quaternary Structure
Quayle Cycle
Quercetin
Quetelet Index
Quick Vinegar Process
Quinines
Quorn
Quorum Sensing

: QSAR

Quantitative Structure Activity Relationship طريقة او خوارزمية Algorithm تستعمل العلاقات الرياضية الاحصائية للربط بين التركيب الكيماوي والفعالية الدوائية في الكائن بطرق كمية لمجموعة من المواد ، ومن مؤشرات الربط المستعملة حساب الانحدار Regression وغيرها . وتكون المخرجات بشكل مؤشرات فيزياوية – كيماوية ووصف Steric Properties ، وتصف العلاقات بين المركبات والفتها الى مواقع الارتباط ، وغالبا ما تستعمل الطريقة لحدس فعالية او سمية الادوية الجديدة ، والطريقة القريبة منها والمستعملة لحدس الفعاليات الايضية Quantitative Structure Metabolism Relationship (QSMR) .

وتستعمل لاغراض اخرى في ايجاد تاثير التطفير وتثبيط الانزيمات وتستخدم في مجالات عدة منها ايجاد مضادات الفيروسات او مضادات السرطان والسمية وغيرها . ويمكن ان تستخدم في حدس قابلية المواد للتفكك الحيوي عند معاملة الفضلات (انظر Structure Biodegradability Relationship) .

: QSBR

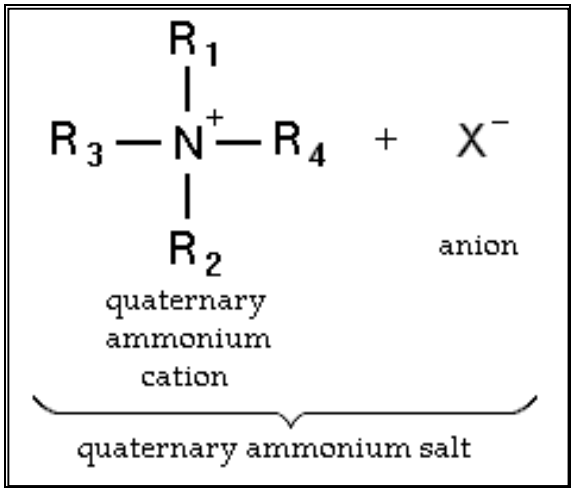
Quantitative structure–biodegradability Relationship (انظر Structure Biodegradability Relationship) .

: QSMR

Quantitative Structure Metabolism Relationship (انظرQSAR) .

Quaternary Ammonium Compounds (QACs) مركبات الأمونيوم الرباعية :

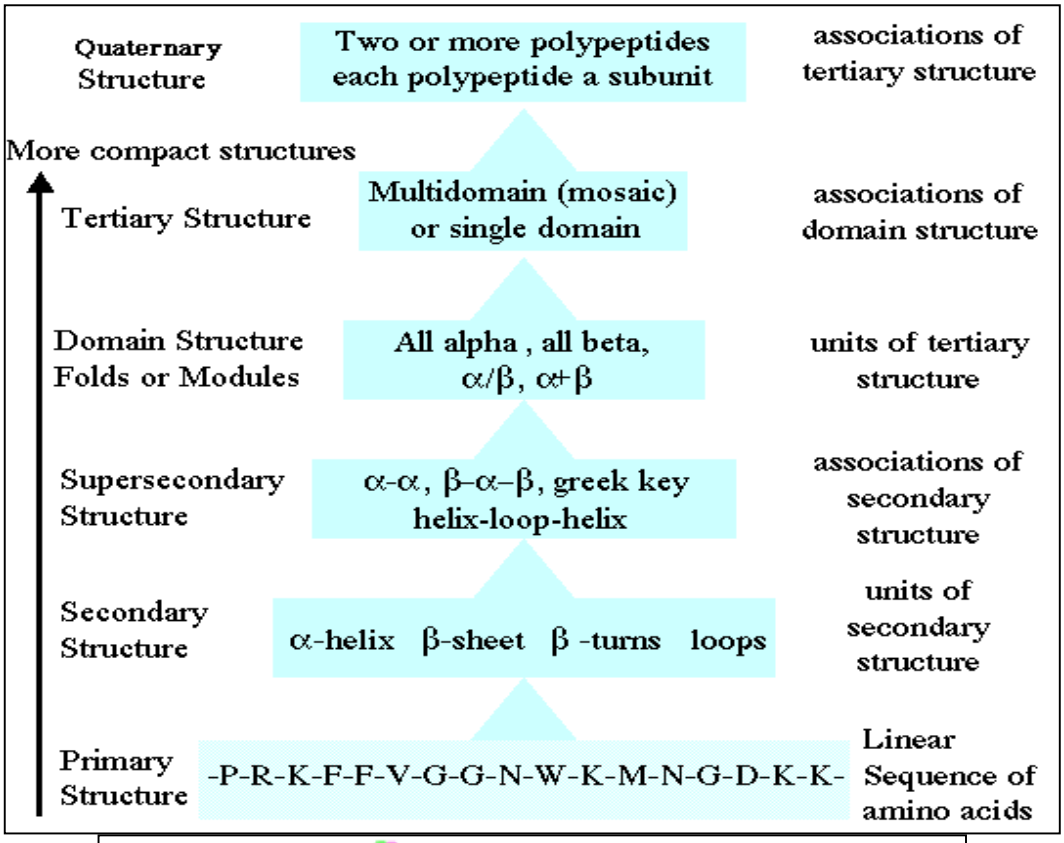
منظفات موجبة الشحنة Cationic Detergents تستعمل لتعقيم الأوعية والأدوات المستعملة في عمليات التخمر وللأغراض الأخرى ، وتكون موقفة للنمو Bacteriostatic بتراكيز واطئة ولكن قاتلة Bactericidal بتراكيز عالية ، وتؤثر بشكل أكبر في فعالية البكتريا الموجبة لصبغة كرام مما عليه في البكتريا السالبة لصبغة كرام ، وتقوم بحث الاضطرابات في الأغشية الخلوية وتوقف وظائفها ، ففي حالة الصابون تقوم الأيونات الموجودة مثل Mg^{2+}، Ca^{2+} وانخفاض الأرقام الهيدروجينية ووجود بعض المواد العضوية بهذه المهمة.

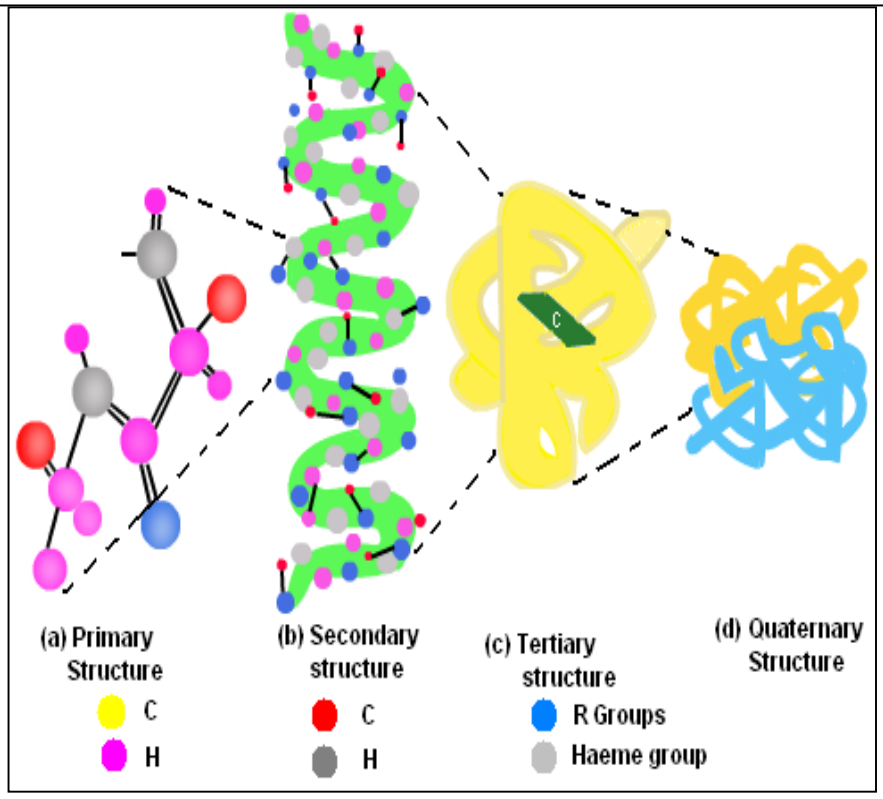


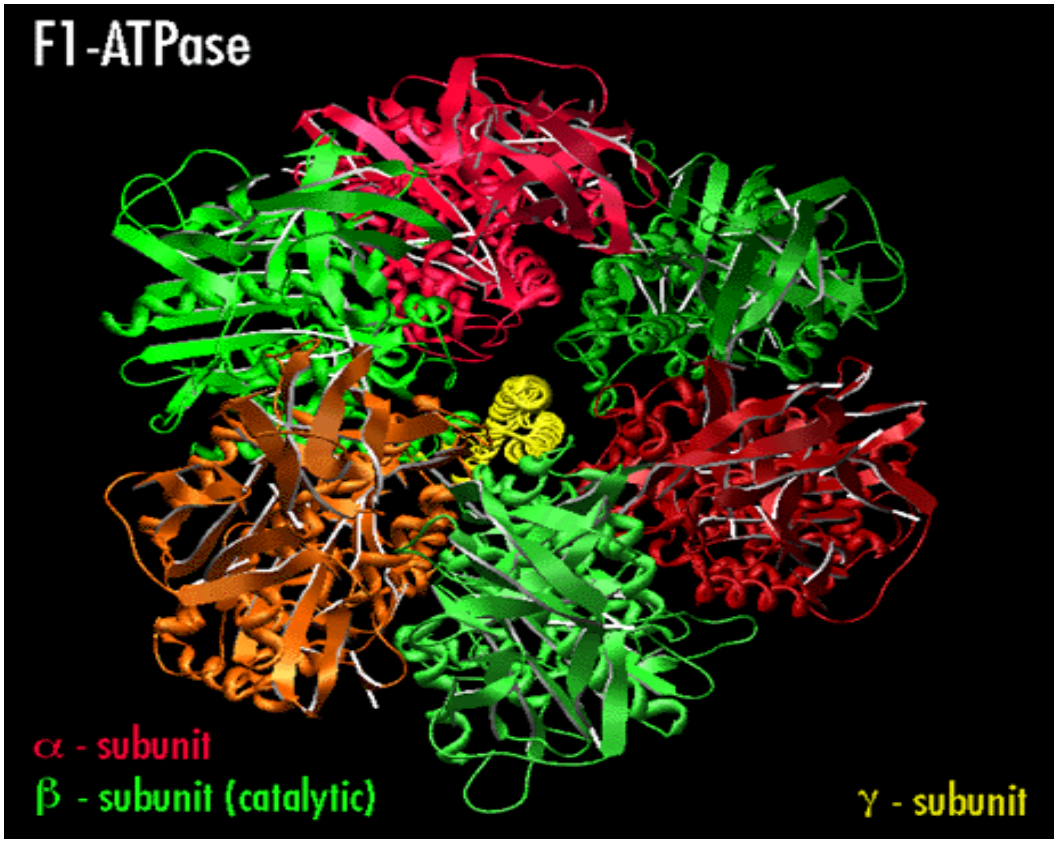
Quaternary Structure التركيب الرباعي :

احد مستويات تركيب البروتينات الذي يمثل أعقد المستويات ، وهو التركيب الناتج من تداخل عدة ببتيدات متعددة في معقد بروتيني تتداخل فيما بينها بتداخلات لا تساهمية وكل ببتيد متعدد يمثل وحدة ثانوية او Monomer والكثير من البروتينات ذات التركيب الرباعي تحوي على اثنين او أكثر من الببتيدات المتعددة (الوحدات الثانوية) ترتبط مع بعضها بقوى لا تساهمية تشبه تلك التي تثبت التراكيب الثلاثية ومنها الجسور الكبريتيدية الثنائية S=S . ولذلك فهو يمثل التوزيع المكاني للوحدات الثانوية المتداخلة مع بعضها وأبسط أنواع التراكيب الرباعية هو المزدوج Dimer الذي يتكون من وحدتين قد تكون متشابهة كما في البروتينات التي لها القابلية للارتباط بـ DNA، ويليه في التعقيد المكوثر الثلاثي Trimer المكون من ثلاث وحدات ثانوية . والمجمعات الأكبر هي Multimer. وقد تكون الوحدات الثانوية متشابهة Homodimer او مختلفة Heterodimer وتسري التسمية على بقية أعداد الوحدات، ويطلق مصطلح قليل التعدد -Oligo على الوحدات حتى وان كانت بحدود أربع او خمس وحدات. ومن الأمثلة على البروتينات الفعالة وهي في حالة التركيب الرباعي هو الهيموغلوبين Haemoglobin الذي يحمل الأوكسجين في الدم فهو مكون من وحدتي ألفا ووحدتي بتا مرتبة بشكل رباعي $\alpha 2\beta 2$ ولذلك فهو يمثل أحد البروتينات قليلة التعدد المتباينة Hetero-oligomer ويكون ترتيب الوحدات في الأغلب له علاقة بمحاور التناظر.

ويمكن للتراكيب الرباعية ان تتذبذب بين تراكيب متشابهة لأداء وظائف حيوية معينة وهو ما يسمى بتحول البنية الكيماوية وتكون حالة الانتقال هي التغيرات البنيوية ، وفي بعض البروتينات يكون الترتيب الرباعي الصحيح ضمانا لأداء وظيفة سليمة للبروتين. ولكن من الجدير بالذكر ان ليس كل البروتينات لها تركيب رباعي ووحدات ثانوية كي تكون فعالة وانما البعض منها يكون مكونة من وحدة واحدة .

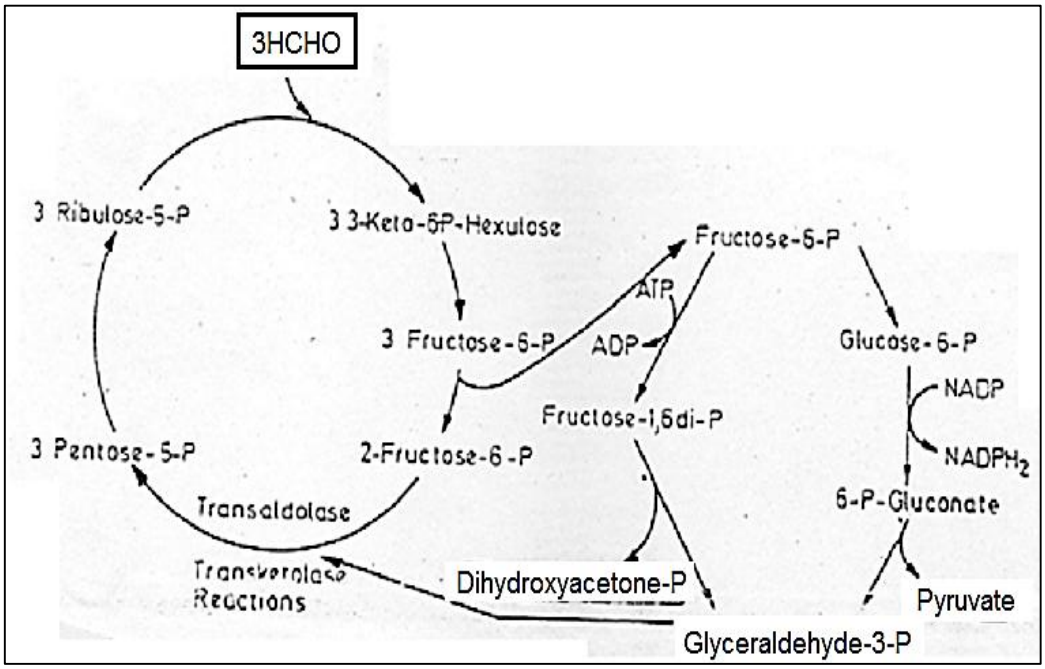

Quaternary Structure
Two or more polypeptides each polypeptide a subunit
associations of tertiary structure
More compact structures
Tertiary Structure
Multidomain (mosaic) or single domain
associations of domain structure
Domain Structure Folds or Modules
All alpha , all beta, α/β, α+β
units of tertiary structure
Supersecondary Structure
α-α, β-α-β, greek key helix-loop-helix
associations of secondary structure
Secondary Structure
α-helix β-sheet β -turns loops
units of secondary structure
Primary Structure
-P-R-K-F-F-V-G-G-N-W-K-M-N-G-D-K-K-
Linear Sequence of amino acids


(a) Primary Structure
C
H
(b) Secondary structure
C
H
(c) Tertiary structure
R Groups
Haeme group
(d) Quaternary Structure



Quayle Cycle دورة كويل :

سلسلة من التفاعلات الحيوية في البكتريا التي تستهلك المركبات أحادية الكاربون وبشكل خاص الكحول المثيلي ، والأحياء المؤكسدة للكحول تحتاج إلى مركبات ثلاثية والدورة تمثل أحد الطرق لتزويدها وهي موضحة في الشكل الآتي :

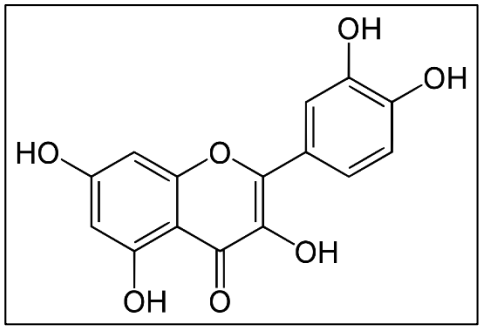


واثناء هذه الدورة يتكثف الفورمالديهايد الناتج من الكحول المثيلي مع مركب Ribulose Monophosphate ولذلك تسمى الدورة (Ribulose Monophosphate Cycle) وبعد سلسلة من التفاعلات المختلفة (الموضحة في الشكل أعلاه) يتحول الفورمالديهايد إلى المركب Fructose – 6P الذي ينفلق معطياً البايروفات التي تحتاجها الخلايا في عمليات الأيض والبناء الأولي.

إن الأنزيم الأساس في هذه الدورة هو المسئول عن تكوين المركب السداسي من دمج الفورمالديهايد والسكر الخماسي وهو Hexulose Phosphate Synthase ويوجد بعضه بشكل دائمي وأصيل (Constitutive) في الخلايا وتحث كميات كبيرة منه بواسطة الكحول المثيلي ويتعرض للكبح أو الكبت بالفورمالديهايد.

Quercetin :

احد الصبغات الفلافونويدية وصيغتها التركيبية $C_{15}H_{10}O_7$ ووزنها الجزيئي 302.23 دالتون وتنتشر بصورة واسعة في النباتات وخصوصاً في لحاء البرسيم وتم عزله من نبات *Rhododendron Cinnabarinum* وله مسميات أخرى مثل Meletin ، Sophretin ، وهو من مجموعة Flavonoid له التركيب الكيماوي الآتي :



ينتشر المركب في عدد من النباتات فهو أحد مكونات قشورها وقلفها ، ويكثر في التفاح والبصل والشاي ويوجد ايضاً في عدد من الخضر الورقية والأعشاب ، وتكون تراكيزه عالية في المدعمات الغذائية ولا توجد محددات لتناوله .

وللمركب تأثيرات مضادة للحساسية والربو نظراً لصفته المضادة للهستامين . ويساعد في التقليل من أعراض التهاب البروستات المزمن ويلطف من التعقيدات العصبية وداء السكري . ويقلل من الإصابة ببعض السرطانات نظراً لطبيعته المضادة للأكسدة فيقلل من نمو الخلايا وكذلك يقوم بحث الاستماتة في بعض أنواع السرطان ، وأكثر التوجهات تشير الى قابليته المضادة للسرطانات ولكن هناك بعض الحالات يمكن ان يحث المركب السرطان ولكن هذا يعتمد على طريقة استعمال المركب والتركيز وكذلك نوع الكائن الحي .

Quetelet Index :

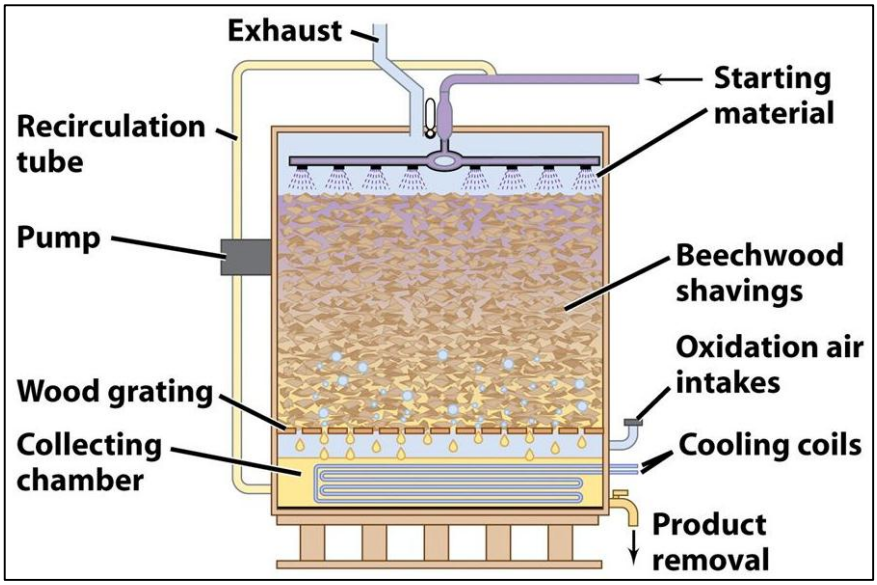
معامل لقياس كتلة الجسم ، وهو مؤشر على السمنة والحالة التغذوية (انظر Body Mass Index).

Quick Vinegar Process عملية إنتاج الخل السريعة :

طريقة للحصول على الخل بمدة قصيرة لا تتجاوز 4 – 5 أيام مقارنة بالطرق التقليدية التي تستغرق أسابيع باستعمال طريقة الزراعة السطحية ، وتعتمد الطريقة على زيادة المساحة السطحية التي تنمو عليها البكتريا المنتجة للخل مثل تقييدها على مواد السيراميك أو غيرها وتعبئتها باسطونات عمودية وتمرر عليها المواد المراد أكسدتها وهي الكحول الاثيلي ولكن يجب أن تكون بتراكيز ملائمة لأن التراكيز العالية منه تؤدي إلى إيقاف عملية التخليل

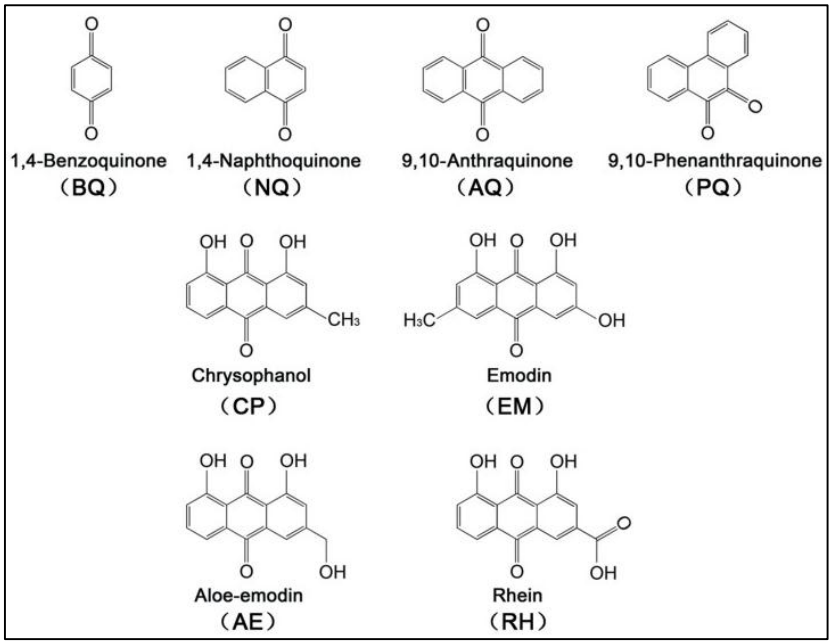
(Acetification) ، كما أن إضافة كميات قليلة منه يؤدي إلى ترك خلايا *Acetobacter* بملامسة مع حامض الخل وبغياب الكحول الاثيلي فإنها ستؤكسد الحامض إلى ماء مؤدية إلى فقدان الحامضية.

وتختلف العملية الإنتاجية اعتماداً على عدد من الظروف ولكن بشكل عام فإن تركيز 4% من الكحول الاثيلي يتم تحويله إلى خل خلال 4 – 5 أيام وبحاصل عالي يصل إلى 85 – 95%، ومع هذه الفوائد إلا أن الطريقة لا تستعمل على نطاق تجاري واسع.



: Quinines

مجموعة كبيرة من المركبات ذات صبغة صفراء توجد في العصارة الخلوية للنباتات المزهرة وتوجد في الاعفان والبكتريا والطحالب . وهناك أكثر من 200 مركب معروف تتراوح ألوانها من الأصفر الفاتح إلى الأسود تقريبا واكبر مجموعة فرعية هي Anthraquinones ويعد المركب Emodin ($C_{15}H_{10}O_5$) المركب الممثل لهذه المجموعة. تشمل المجموعة الفرعية الصغيرة 20 مركب صبغي تسمى Naphthoquinones ويوجد عدد من الصبغات ضمن هذه المجموعة في نبات الحناء Hanna وجوز الهند ويعد المركب Plumbogin مركب ممثل لهذه المجموعة. ومركبات Anthraquinones توجد عادة بشكل كلايكوسيدات وهناك مجموعة أخرى تسمى Benzoquinones وتوجد في الاعفان فقط وبعض النباتات المزهرة والمركب الممثل لهذه المجموعة Spinulosin ($C_8H_8O_5$) ، اما المجموعة الفرعية الأخرى ذات لون أحمر تسمى Naphthoquinone توجد في رتبة Actinomycetales وهي قريبة من التتراسايكلين منها Emodin الذي يوجد في الفطريات. والصيغة التركيبية كما يأتي :



Quorn :

إحدى أنواع البروتينات الفطرية (انظر Mycoproteins) الذي أصبح مقبولاً للاستهلاك البشري بعد تجاوز العقبات التي تواجه استعمال الأغذية المشتقة من الفطريات، وينتج من فطر *Fusarium* بتنميته على مواد كاربوهيدراتية بسيطة وتجرى عليه العديد من التعديلات من حيث إزالة التراكيز العالية من الحوامض النووية (RNA) وتعديل النسجة والنكهة ليصبح مقبولاً.

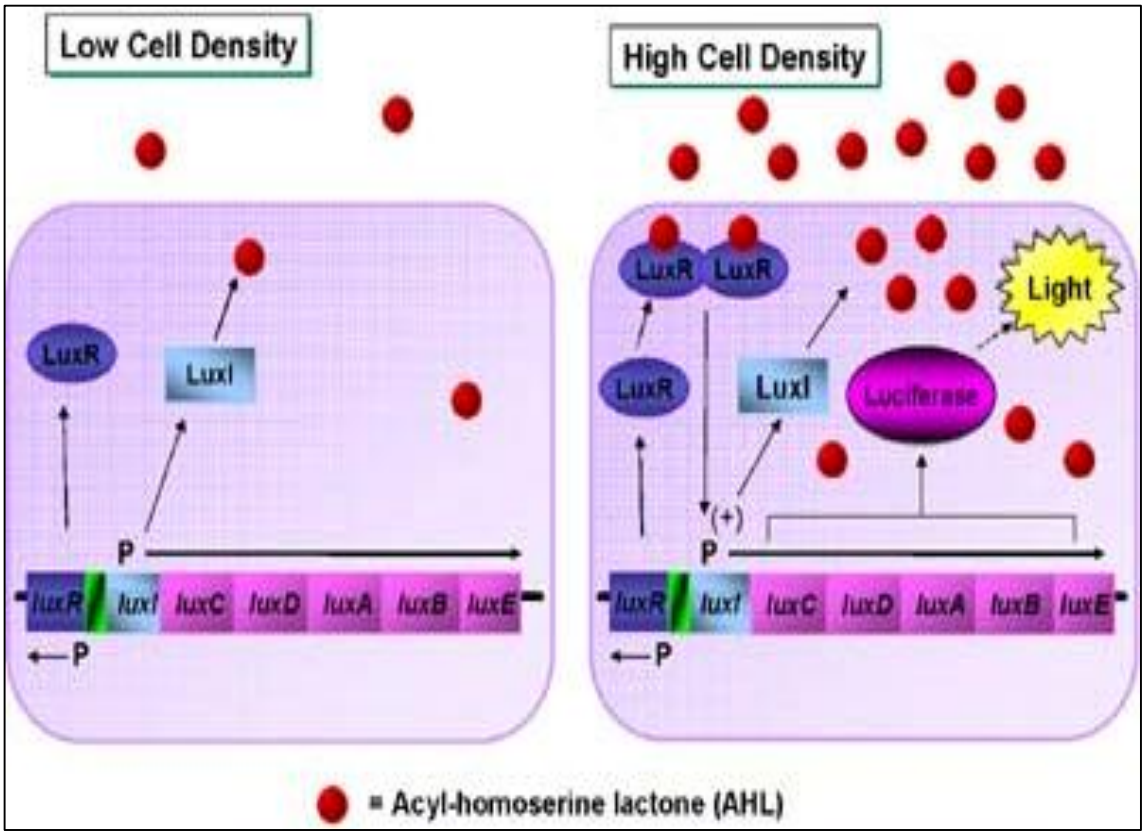
Quorum Sensing تحسس الزحام :

تصرف مجموع الخلايا المزدحمة بشكل يختلف عن تصرفها عندما تكون بأعداد قليلة في بيئة ما، وآلية هذا التصرف تعتمد على أن العديد من الخلايا في البيئة التي تعيش فيها تفرز بعض المواد التي يطلق عليها المواد الحاثة الذاتية (انظر Autoinducers) التي تختلف طبيعتها وفق الأحياء المنتجة ، وعندما تتكاثر الخلايا وتصل إلى مرحلة الازدحام Quorum تتجمع المواد الحاثة وهي (N – Acyl – Homoserine Lactones)، وتصل إلى مستوى كافي لحث بعض الجينات لتظهر صفات أخرى على المجموع البكتري لم تكن تظهر عليه عندما كان عدد الخلايا قليل.

وأفضل الأمثلة على هذه الظاهرة هو تصرف البكتريا *Photobacterium fischeri* (سابقا *Vibrio fischeri*) عندما تكون بأعداد قليلة في وحدة الحجم تكون طبيعية وبشكل حر طليق ، ولكن عند ازدياد أعدادها تلجأ إلى العيش بشكل تعايشي مع بعض الأسماك في عضو خاص في هذه الأسماك مؤدي إلى بعث الضوء حين تحث جينات *Lux* نتيجة لتراكم المواد الحاثة الذاتية وفي هذه الحالة تكون المنفعة للطرفين اذ تحصل البكتريا على البيئة الآمنة وتستعمل الأسماك الضوء المنبعث كإشارات فيما بينها.

ويمكن أن يؤثر الازدحام في ظواهر أخرى اذ أنه يكون من العوامل المهمة لجعل البكتريا تتبادل المعلومات الوراثية اثناء عملية التحول (انظر Transformation) اذ تكون هذه المواد الحاثة الذاتية بمثابة عامل التأهل (انظر

Competence Factor) الذي يكون ضرورياً لعملية تحول لخلايا المؤهلة (Competent Cells) (انظر Bacterial Communication) .



Allowance
Recovery
Recycling
Red Bean Allergy
Red Tide
Red Yeast Rice
Red-green Colorblindness
Redi – set Starters
Redifferentiation
Redox Balance
Redox Enzymes
Redox Pigments
Redox Potential
Redoxylysis
Reducing Power Compounds
Reductive Pentose Cycle
Reductive TCA Cycle
Reference Strains
Refermentations
Refractory Organics
Regenarant Generations
Regeneration
Regenerative Medicine
Regrowth
Regulatory Circuits
Regulatory Enzymes
Regulatory Mutants
Regulatory Phenomena
Regulatory Proteins
Regulatory RNA
Regulons
Reinzuchtsauer
Relaxed Selection
Relaxosome
Releasing Factor
Renewable Adhesives
Renewable Energy
Renin
Renin – angiotensin System
Rennet
Rennilase
Rennin
Renninogen
Repair Proteins
Repairosome
Repetitive Elements
Repetitive Extragenic Palindromic

R – bodies
Racemase
Radiation
Radiation Proctitis
Radiation Stress
Radiophiles
Radioresistance
Radioresistance Induced
Radiotherapy –related Colitis
Ragweed
Ramachandran Plot
Random Amplification Polymorphic DNA
Random Screening
Random Walk
Rape Bioplastics
Rapeseeds
Raphanin
Rapid Drop Collapsing Test
Rare Cutter Enzymes
rasiRNA
RAST Test
Raw Format
Raw Materials
Reactive Hypoglycemia
Reactive Nitrogen Species
Reactive Oxygen Species
Reader Enzymes
Reading Frames
Readthrough Mutants
Ready to Eat Foods
Reagent Yeasts
real-time PCR
Recalcification
Recalcitrant Compounds
Recessive Genes
Recessive Traits
Reciprocal Translocation
Recognition Site
Recombinant Allergen
Recombinant DNA Products
Recombinant Insulin
Recombinant Plasmids
Recombinases
Recombination
Recombineering
Recombivax Vaccine
Recommended Dietary

Retinol
Retinopathy
Retro- vectorology
Retrocopies
Retrotransposition
Retrotransposons
Rett Syndrome
Retting
Reutericin
Reuterin
Reverse Electron Transport
Reverse Genetics
Reverse Mutants
Reverse Northern Blot
Reverse Osmosis
Reverse Transcriptase
Reverse Transcriptase PCR
Reverse Transcription
Revertants
Reynold's Number
RFLP
Rhabdomyolysis
Rhamnolipids
Rheograms
Rheological Characters
Rheopectic Fluids
Rhizobacteria
Rhizogenic Path
Rhizopuspepsin
Rhizosphere
Rhizosphere Competence
Rhodogel
Rho-zero Cells
Rhytidome
Ri Plasmid
Riboflavin
Ribonucleases
Riboregulators
Ribosome Binding Site
Ribosome Decoding Sequence
Ribotyping
Riboviruses
Ribozyme
Rice Allergy
Richardson Diagram
Richner-Hanhart Syndrome
Ricin
Ricinine

Repetitive Sequences
Replacement Vectors
Replica Plating
Replication Bubble
Replication Control in Eukaryotes
Replication Eye
Replication Factors
Replication Origin
Replication Slippage
Replicative Deactivation
ReplicativeTransposition
Replicon
Reporter Genes
Repressible Enzymes
Repression
Repressor
Reproductive Cell Death
Reservoir Souring
Resident Time
Residual Bodies
Resistance Transfer Factor
Resolvases
Respiration
Respiratory Capacity
Respiratory Chains
Respiratory Protection
Respiratory Quotient
Respiro-fermentation
Respirometer
Response Regulator
Restaurants Syndrome
Resting Cells
Resting Chlamydospores
Resting Spore
Restriction Enzymes
Restriction Fragments
Restriction Maps
Restriction Point
Restriction Site
Resveratol
Retenatates
Retention Signals
Reteplase
Retinal Ganglion Cells
Retinoblastoma Protein
Retinoic Acid

Root Exudates
Rope Bread
Ropy Sauerkraut
Roseoflavin
Rosmarinic Acid
Rotameter
Rotating Biological Contactor
Rotating Drum Composting
Rotating Drum Fermenter
Rotaviruses
Rotenone
RR Cultures
rRNA
RT PCR
Rubber
Ruberdoxins
Rubiscolins
Rubrerythrin
Rule of Five
Rumen Bacteria
Rumen Ecosystem
Rusticyanin
Rye Allergy

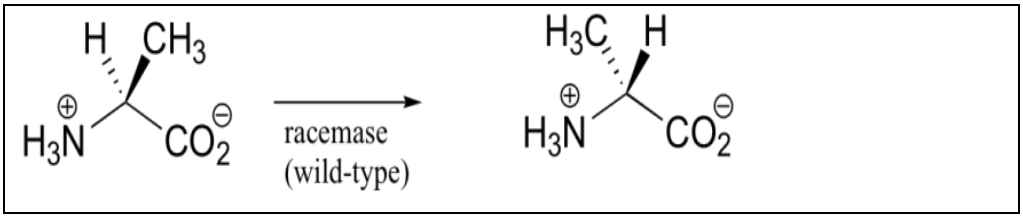
Rickettsia Food Poisoning
Ring Sideroblasts
Ringer's Solution
Rise Period
Rishitin
RNA Editing
RNA Methyltransferase
RNA Modifications
RNA Sequencing
RNA Structures
RNA-based Immune System
RNAi
RNA-induced Silencing Complex
RNAomics
RNase Protection
RND
ro Green Fluorescent Protein
Roadmap Epigenomics Project
Robertsonian Translocation
Roller Bottles
Rolling Circle Replication

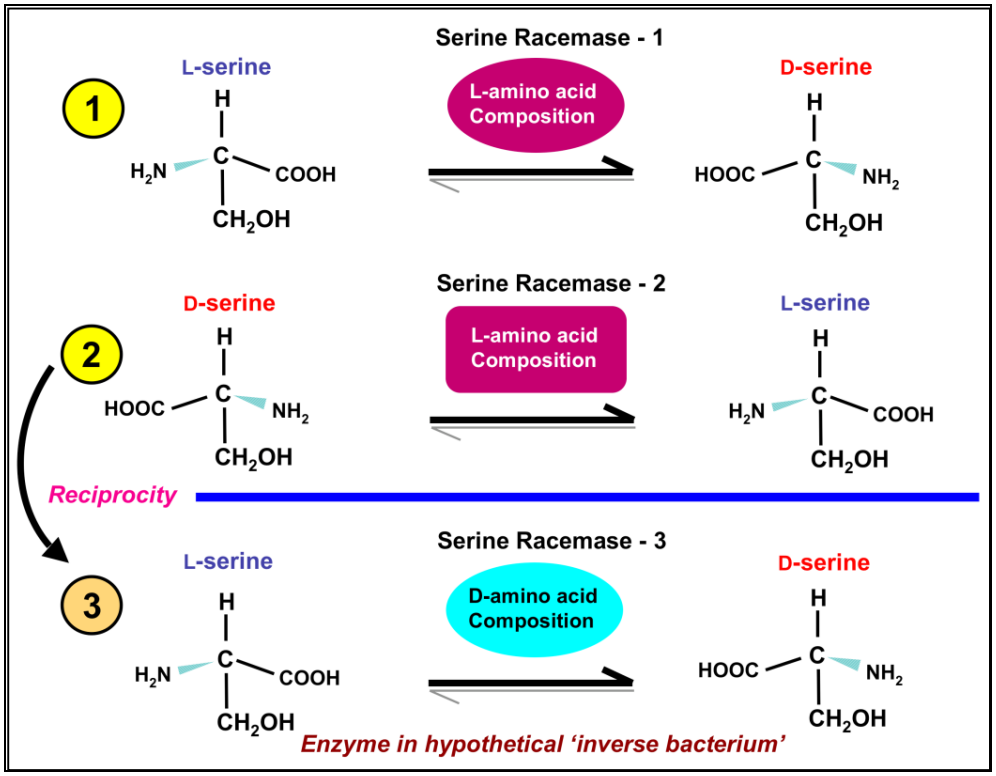
: R – bodies

أجسام مكونة من بروتينات بشكل أشرطة ملتفة في سايتوبلازم الخلية البكتيرية وبروتيناتها غريبة وتوجد في بعض البكتريا المتطفلة على الأحياء البدائية Protozoa ويمكن أن يكون لها تأثير في السيطرة الحيوية على غرار Parasporal Bodies الموجودة في بكتريا *Bacillus thuringiensis* المستعملة في مكافحة الحشرات.

: Racemase

اي انزيم يقوم بعملية التدوير Racemization ويوجد بشكل خاص في البكتريا ، وهو جزء من انزيمات المزامرة Isomerases يقع ضمن مجموعة (EC 5.1.). يقوم بمساعدة قلب التوزيع الكيماوي Stereochemical Inversion على ذرة الكاربون غير المتناظرة مثل تحويل L-Amino Acid الى D- Amino Acid





Radiation الإشعاع :

الإشعاعات التي تؤثر في الأحياء المجهرية منها خفيفة التأثير مثل الأشعة فوق البنفسجية أو الأشعة المؤينة وأشعة كاما وغيرها ولكل نوع من الإشعاع تأثيره المختلف في الأحياء، فالأشعة فوق البنفسجية تؤدي إلى تكوين

مزدوجات الثايمين Thymine – Dimer كتأثير مباشر في DNA وكذلك تؤدي إلى تحليل الماء في الخلية مؤدية إلى تكوين الجذور الحرة مثل جذور الهيدروكسيل الذي يكون له تأثير غير المباشر.

أما أشعة كاما فتؤدي إلى كسر شريطي DNA . وكذلك تؤثر الأشعة الضوئية في الخلايا (Light Radiation) ، ولذلك يستعمل الإشعاع لأغراض عدة منها تشجيع الخلايا وزيادة فعالياتها الحيوية عندما يكون بجرع واطئة كما هو مستعمل مع خميرة *Saccharomyces cerevisiae* التي يزداد إنتاجها للكحول الاثيلي بمعدل 25% من قصب السكر عند تشعيعها بجرع واطئة من أشعة كاما، كما أنه من جهة ثانية يستعمل للتعقيم ولأغراض متعددة اخرى .

Radiation Proctitis :

(انظر Radiotherapy –Related Colitis) .

Radiation Stress اجهاد الإشعاع :

الاجهاد الحاصل للخلايا عند تعرضها لأنواع مختلفة من الإشعاع ، وتستطيع بعض الأحياء مقاومة الاجهاد ، ففي البكتريا طورت آليات كثيرة لإزالة تأثير التدمير الحاصل بالأشعة فوق البنفسجية وكذلك أنظمة الإصلاح لتأثير الإشعاعات التي تؤدي إلى تكسير موادها الوراثية (انظر Radiation).

أما الخمائر فتتصرف بشكل آخر فعند التشعيع فإن دورة الانقسام الخلوي تتوقف نتيجة سيطرة الجينات الخاصة بالإشعاع مثل *RAD9* ، وذلك لأن الإشعاع يؤدي إلى إحداث كسور أو تغيرات في DNA بطريقة مباشرة وغير مباشرة، وتأتي أهمية نقاط السيطرة (انظر Check Points) في دورة الانقسام فيقوم جين *CHK1* بانتاج Protein Kinase الذي يمنع استمرار دورة الحياة بين $G_2 \leftarrow M$ (انظر Eukaryotic Cell Cycle).

وللطحالب نمط آخر في مواجهة اجهاد الإشعاع اذ تقوم بانتاج الصبغات التي تكسح الجذور المتولدة ولذلك تزداد الصبغات تحت هذا الاجهاد الذي يستغل في العمليات الإنتاجية.

وبصورة عامة سواء في البكتريا أو الخمائر أو الطحالب أو غيرها من الأحياء حتى في الإنسان فإن الأحياء المعرضة للاجهادات الإشعاع سواء كان إشعاع ضوئي أو غيره يلاحظ ان الأحياء تكون ملونة كطريق وقائي

Radiophiles المحبة للاشعاع :

احياء ذات مقاومة عالية للاشعة المأينة والاشعة فوق البنفسجية منها *Deinococcus radiodurans* و *D. radiophilus* ، *Thermococcus radiotolerans* ، *T. marinus* .

والبكتريا *Deinococcus radiodurans* تعد احد الخيارات في معالجة الاشعاع اذ تمتاز بمقاومتها للمواد الكيماوية والتدمير التأكسدي وتقاوم الجفاف ، وتصل مقاومتها الى 5Mrad التي هي اكثر بـ 3000 ضعف من الجرعة القاتلة للانسان . وهذه الصفات تعود الى امتلاكها انظمة اصلاح DNA كفوءة جدا فضلا عن انها يمكن ان تعد مجمع لجينات التطرف في الانظمة الحيوية .

Radioresistance مقاومة الاشعاع :

صفة لبعض الكائنات القادرة على العيش في البيئات التي تكون عالية الاشعاع المؤين . ومن الاحياء المقاومة هي التي يحصل فيها اختزال للاحياء يصل الى 90 % (D10) عند جرع تصل الى 1000 كراي ، منها بعض الحشرات والديدان والنباتات .

والمقاومة تقسم الى Induced Radioresistance ويكون ذلك بتعريض الاحياء الى جرع قليلة من الاشعاع التي تؤدي الى تغييرات في الكائن مثل تغيير مستوى البروتينات في السايتوبلازم وزيادة التعبير الجيني لبعض الجينات مثل تلك المشتركة في اصلاح المواد النووية .

وفي مجال الطب تعني مقاومة الخلايا السرطانية للعلاج الاشعاعي ، وهذه قد تكون اصلية في الخلايا او تستحث بالاشعاع ذاته وتختلف الاحياء في مقاومتها للاشعاع .

Radiotherapy –related Colitis :

التهابات وتدمير للاجزاء السفلى من القولون بعد التعرض للاشعة السنية او الاشعة المؤينة المستعملة في العلاج الاشعاعي ويسمى Radiation Proctitis . وهو مرض يتطور ببطيء بمدى 6 اشهر الى 5 سنوات في المنطقة المشععة بعد العلاج الاشعاعي للاورام الخبيثة وتظهر في القولون والامعاء الدقيقة . وتختلف الحالات من الحادة التي تحتاج الى المعالجة واخرى مزمنة ، ويكون من الصعب حدسها وتعد من الاصابات السابقة للسرطان Precancerous Lesions . الحادة تحصل في الاسابيع الاولى بعد التشعيع وتظهر بشكل اسهال مع الالام ويكون ناتجا من تدمير الطبقة المبطنة للقولون . اما الحالة المزمنة تبدأ بعد عدة اشهر من العلاج وربما بعد عدة سنوات وترافقه العديد من الاعراض مثل الاسهال ونزف القولون وانسدادات الامعاء ، وتطول الاعراض اجزاء اخرى من الجسم مثل الجهاز البولي والبشرة ، والحالات المعقدة تحتاج الى تدخل جراحي ، ويمكن ان تعالج الحالة باعطاء الاحياء العلاجية قبل وبعد عمليات التشعيع .

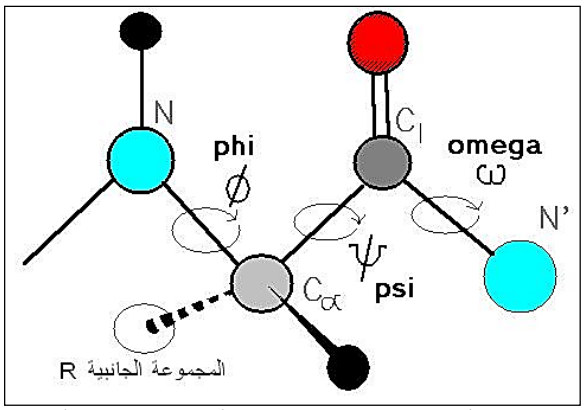
Ragweed عشبة الرجيد :

عشبة من عائلة Ambrosia . تحتوي حبوب طلعها على المحسسات الشائعة (انظر محسس Allergen) وهي تزرع في أمريكا الشمالية وتؤثر بالدرجة الأساس في الجهاز التنفسي. يوجد نوعان شائعان منها عشبة الرجيد القزمة وعشبة الرجيد العملاقة

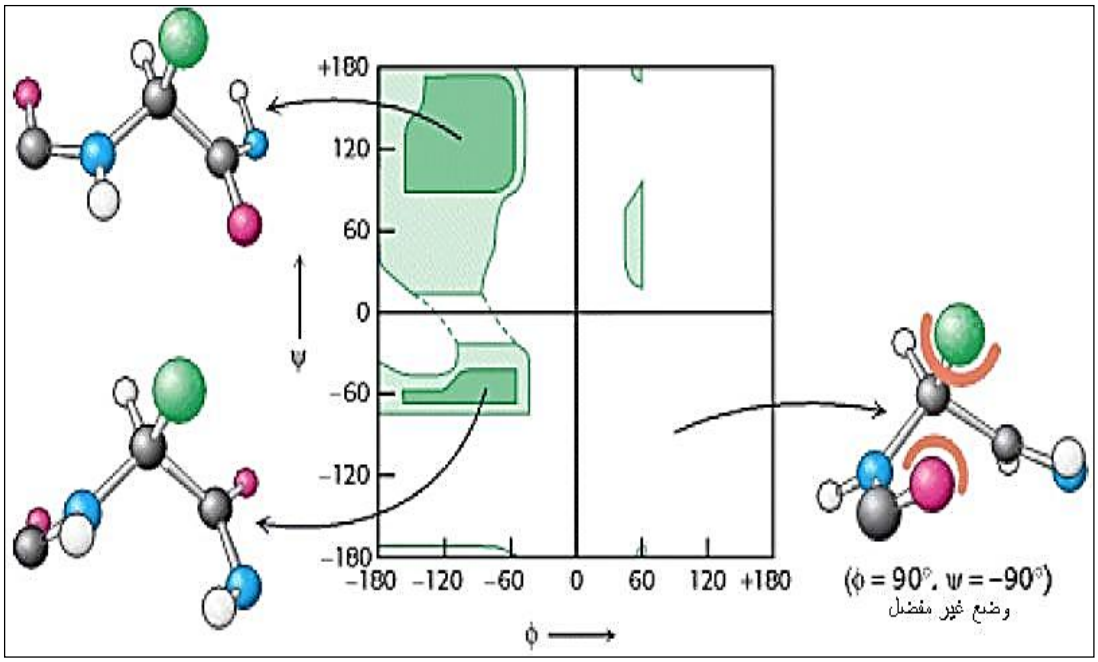
والاسم العلمي لهما *Ambrosia artemisiifolia* و *Ambrosia trifida* على التوالي . تستعمل في فحوص الحساسية ومنها الحساسية للأغذية .

Ramachandran Plot مخطط راماجاندران :

مخطط يرسم لمكونات البروتينات او الببتيدات لايجاد الوضع الطبيعي لتوزيع الذرات في البروتينات الطبيعية اذ ان تكوين الآصرة الببتيدية يحتاج الى إضافة طاقة حرة، وتكون هذه الآصرة ثابتة جدا. وعندما تكون الآصرة التي تكون في مستوي تحتم على مكونات الحوامض الامينية توزيع يحدد بالزوايا المزدوجة Dihedral Angles φ الواقعة بين النتروجين وكربون ألفا ، والزاوية ψ الواقعة بين ذرة $C\alpha$ وكربون الكربوكسيل فهذه يمكن ان تختلف وتمثل درجات حرية للبروتين وهي التي تحدد الأبعاد الثلاثية للبروتينات فيما بعد. اذ انها تقييد بقياسات تسمح بتراكيب ثانوية محددة وليست مطلقة ومن ثم يترتب عليه تكوين التراكيب الثانوية وطوي البروتينات وهذه الزوايا موضحة في الشكل الاتي :

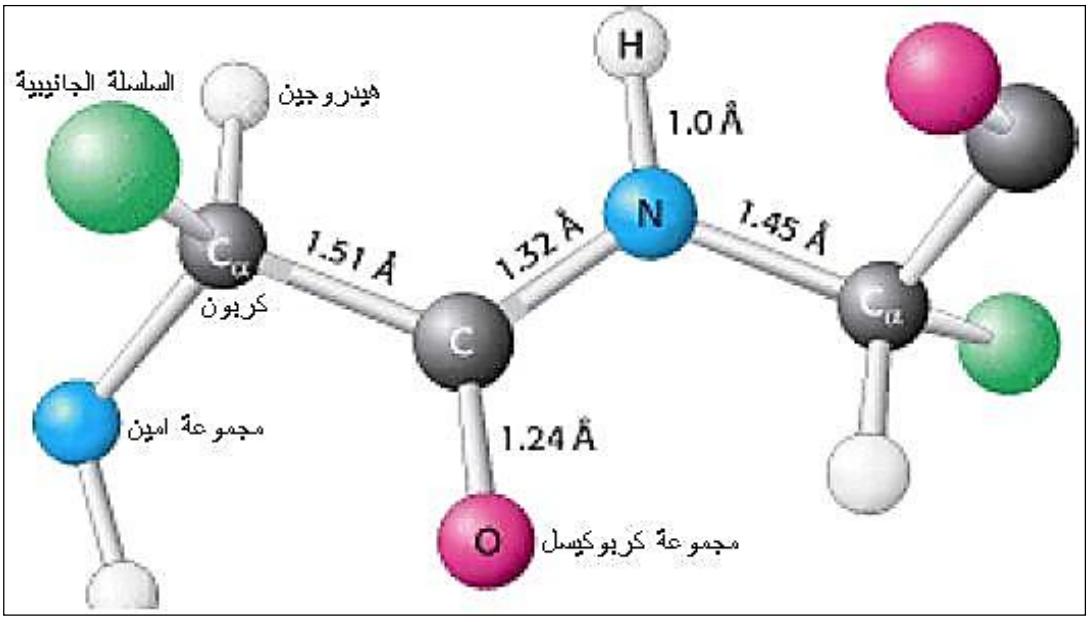


وتتراوح قيم الزوايا بين 180º+ الى 180º- ، فالدوران باتجاه عقرب الساعة يعطي الزوايا قيم موجبة وبالعكس ولذلك تسمى هذه الزوايا في بعض الأحيان بزوايا الانفتال Torsion Angles. ان توائم الزاويتين ليس مطلقا كما انه في بعض الأحيان لا توجد توافقية نتيجة لتصادم الذرات ، وهذه العلاقات تحدد بمخطط راماجاندران الموضح في الشكل الاتي :



والشكل يوضح قيم الزوايا φ و ψ التي يمكن ان توجد بين الذرات فيشير الشكل مثلا الى انه عندما تكون φ قائمة و ψ قائمة بالاتجاه المعاكس (اي قيم سالبة) فهو وضع غير ملائم. ويشير الشكل ايضا الى ان ثلاثة أرباع وحدة الدائرة (وحدة الدائرة بأرباعها الأربعة في القياسات الرياضية) لا تكون ملائمة وان هناك قيم خاصة فقط هي التي تسمح بان يكون توزيع الذرات ملائما كما موضح في اللون الأخضر الغامق والأقل منها تفضيلا والأخضر ألفاتح ، اذ ان القيم العامة تؤدي الى عمليات تصادم بين الذرات وتؤدي الى استبعاد الذرات والتي تكون من الأساسيات المميزة لتوزيع الذرات المجسم وذلك لانه لا يمكن ان تكون ذراته في المكان نفسه وفي الوقت نفسه ، وجزء من هذا التأثير تضفيه السلاسل الجانبية للحوامض الامينية من حيث صفات حجمها او مجاميعها الفعالة او غيرها من الصفات.

وبالعودة الى الحقائق المذكورة سابقا وفحص هيكل البروتين تتضح عدة حقائق منها ان الآصرة الببتيدية هي مستوية بشكل أساس وعليه فعند ارتباط اثنين من الحوامض الامينية فان الست ذرات المكونة لهما ستكون في المستوى نفسه (افتراضا) ، والحقيقة الأخرى ان الآصرة الببتيدية تمتلك بعض صفات الأواصر المزدوجة نتيجة اشتراك الكترونات بين الذرات O=C-N والتي تمنع دوران الذرات حولها وهذا ما يؤدي الى استواء الآصرة اي تكوين مستوى الآصرة Peptide Plane ، ونظرا للتركيب الصلد الذي تبديه الآصرة الببتيدية وثبوتيتها فهي تجبر الذرات المرتبطة بها على ان تقع في المستوى نفسه ولكن بتقيدات (كما ذكر آنفا). وصفة الآصرة المزدوجة التي تمتلكها يعبر عنها بطول الآصرة التي تربط بين CO و NH فطول الآصرة بين C-N هي 1.32 انكستروم في حين ان الآصرة المفردة (العادية) بين C-N تبلغ 1.49 انكستروم اما في حالة وجود الآصرة المزدوجة بين العنصرين C=N فتكون قيمتها 1.27 انكستروم والشكل التالي يوضح أطوال الأواصر :

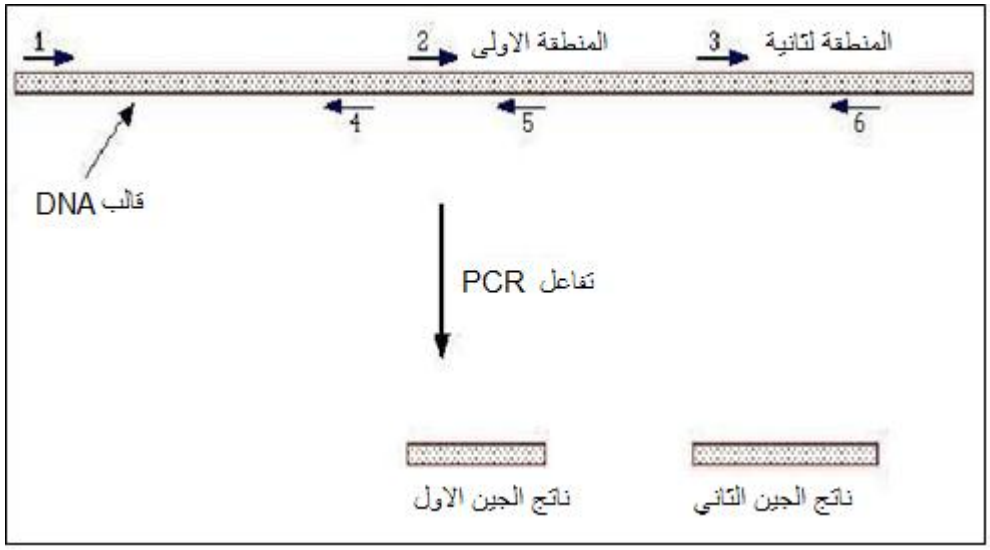


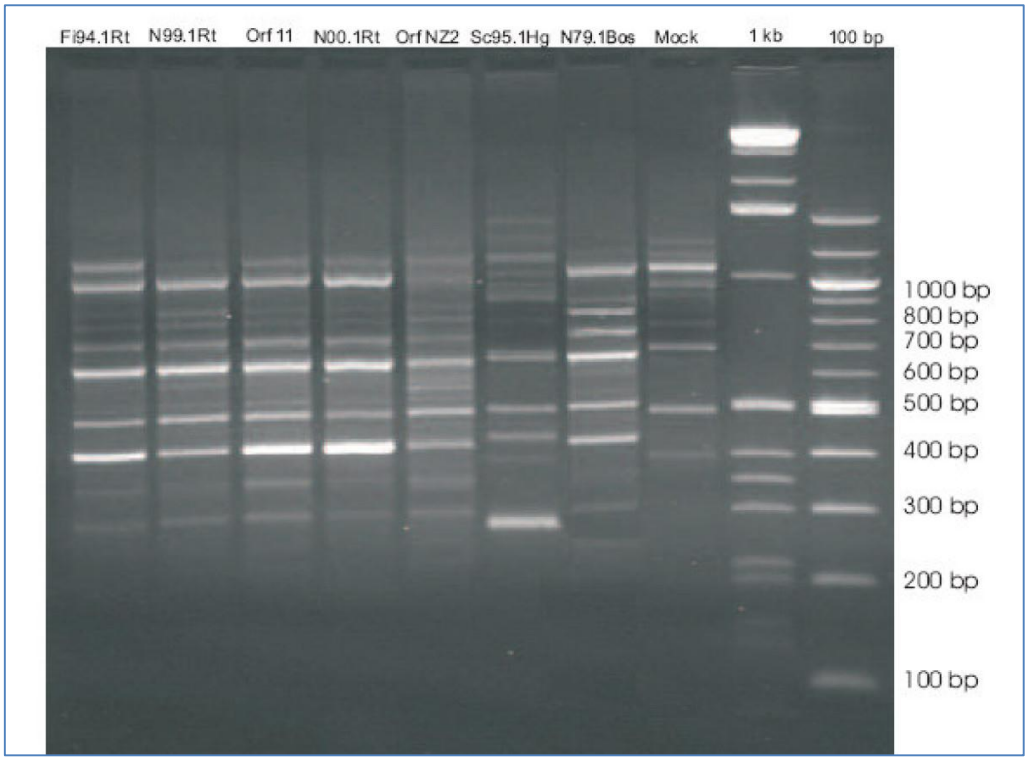
ان الآصرة الببتيدية غير مشحونة وبعد استقرار الذرات وفق قيم الزوايا الازدواجية يمكن ان تنشأ سلاسل من الحوامض الامينية التي يكون فيها توزيع الحوامض الامينية حول محور السلسلة بالشكل المتخالف Trans وفيه تقع ذرتي Cα على جانبي الآصرة الببتيدية، او تكون بالوضع المتوافق Cis وفيه تقع ذرتي Cα للحامضين المتجاورة على الجهة نفسها من مستوى الآصرة الببتيدية .

التضخيم العشوائي (RAPD) Random Amplification Polymorphic DNA

احدى طرق تضخيم وكوثرة DNA خارج الانظمة الحية ويسمى أيضا" التضخيم الصناعي ، ويستعمل لتضخيم مناطق عشوائية غير معروفة ، على عكس أنواع التضخيم العادي التي تستهدف تضخيم مناطق محددة ومعروفة بعد اختيارها وتصميم البوادئ الخاصة بها .

وفي حالة التضخيم العشوائي يتم تصميم بوادئ عشوائية بطول حوالي 10 قواعد ويمكن ان يتم إيجاد هذه البوادئ العشوائية بواسطة برامج حاسوب خاصة . ثم تستعمل لإجراء عملية التضخيم والكشف عنها باستعمال الترحيل الهلامي .





وعمليا" فأن البوادئ القصيرة ترتبط الى القواعد تحت درجات صرامة واطئة في الدورات الأولى ويسمح بعدم التطابق بين البادئ والقالب في عملية البدء ، ثم تطبق ظروف صارمة بعد ظهور النواتج الأولية .

وتستعمل طريقة التضخيم العشوائي لإيجاد الاختلافات والمقارنات بين الجينومات التي تستعمل لها بوادئ بطول 8 – 12 مقابل قالب DNA كبير أملا" في إيجاد المناطق التي سيتم تضخيمها ، وبتحليل نمط الحزم على الهلام يمكن عمل نسق للمناطق ، وفي استعمال هذه التقنية لا تكون هناك حاجة لمعلومات حول DNA المستهدف لان البادئ سيرتبط في أي مكان من التوالي يجده مكملا" له . والطريقة غير ملائمة لإنشاء بنوك معلومات للـ DNA وتستعمل في توصيف وتتبع العلاقات التطورية بين الأنواع المختلفة من النباتات والحيوانات وبعض الجينومات البكترية . وقوة الإيضاح لهذه التقنية تكون اقل من حالة استعمالها مع قطع DNA مستهدف وكذلك عند مقارنة قطع DNA الخاصة من الأنواع مثل مكررات التواليات المترادفة القصيرة Short Tandem Repeats (STRs) .

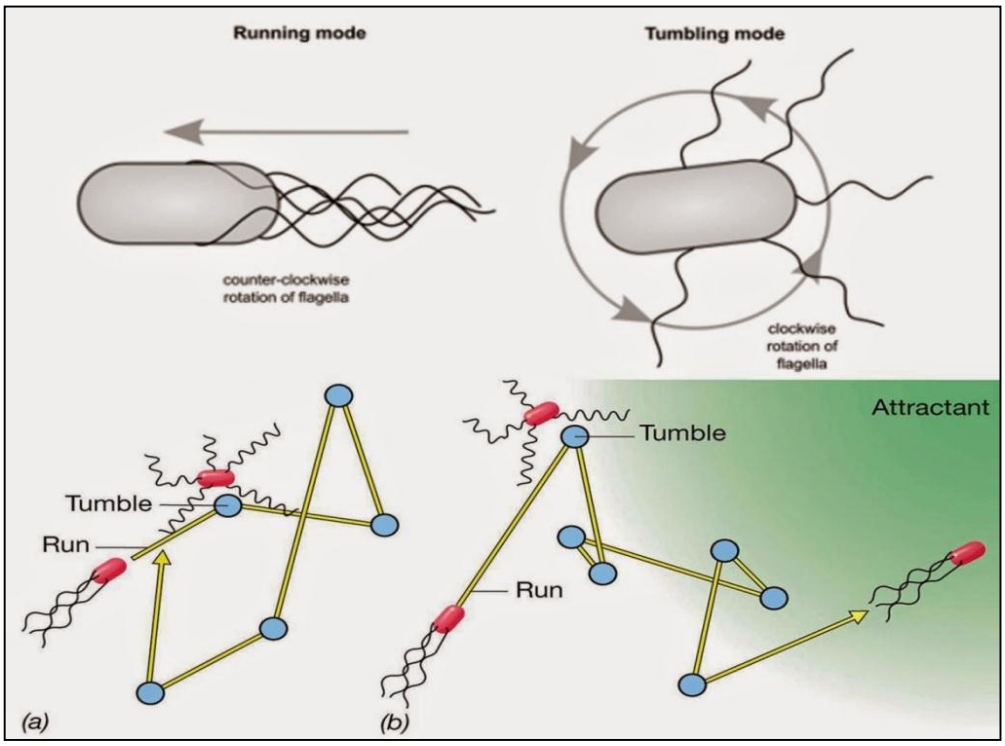
ومساوئ استعمال التضخيم العشوائي تكمن في ان النواتج تكون متغلبة أي انه لا يمكن تحديد هل ان القطعة الناتجة هي متباينة أي وجود نسخة واحدة او من وجود نسختين ، ولذلك فأن استعمالها ألمختبري مزعج وتحتاج الى طرق خاصة لتعطي نتائج متطابقة لان عدم التوافق بين القالب والبادئ يمكن ان يؤدي الى عدم إعطاء نواتج او إنتاج كميات قليلة منها وبذا يصعب تفسير نتائج التضخيم العشوائي .

Random Screening المسح العشوائي :

العمليات الأولى لعزل الأحياء المجهرية والتي يتم فيها مسح عدد أ كبيراً من الأحياء التي تحمل الصفات المرغوبة وتتبعها عمليات إنتاج أولية وصغيرة وعلى ضوء نتائجها تحدد السلالات التي تخضع إلى دراسات أخرى لتحديد أفضليتها للإنتاج او الدراسة .

Random Walk المشي العشوائي :

حركة الخلايا الحاوية على الأسواط بشكل غير منتظم ومستقيم (انظر Flagellar Motility) اذ تتحرك الخلايا بثلاث اتجاهات وبتسلسل في الخطوات المستقيمة ولكن باتجاهات مختلفة .



Rape Bioplastics لدائن السلجم الحيوية :

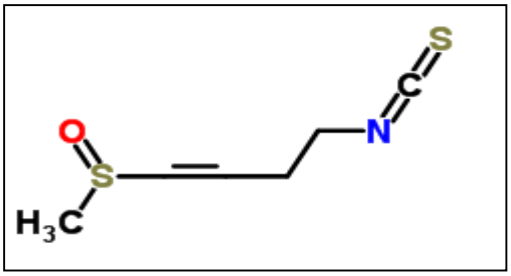
مكوثرات β - Hydroxybutyrate (PHB) التي تنتج من نبات السلجم *Brassica napus* بعد أن حُور النبات وراثياً ونقلت إليه الجينات البكتيرية المسئولة عن تخليق اللدائن الحيوية والتي يأمل أن تستعمل في الإنتاج التجاري.

Rapeseeds بذورالسلجم :

بذور نبات السلجم *Brassica napus* الذي يعرف بـ Rape او اللفت يعود الى Brassicaceae (قديما كانت تسمى Cruciferae) العائلة الخردلية او عائلة اللهانة (الملفوف) ويستعمل لاستخلاص Rape Oil او يسمى Canola Oil, Coza Oil

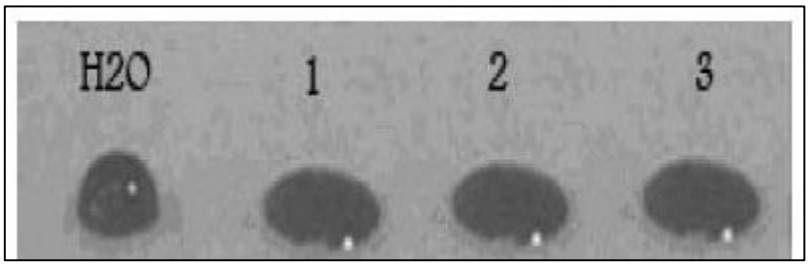
: Raphanin

أحد المضادات الحيوية النباتية ويعود إلى مجموعة المركبات الكيماوية Isothiocyanates ويوجد المركب بتراكيز عالية في بذور الفجل ويمكن استخلاصه بالماء من البذور فقط وتخلو الأجزاء النباتية الأخرى منه، وفي الحالة العادية يكون المضاد بشكل غير فعال ولكن عند الإنبات يحفز بأنزيمات خاصة توجد في البذور ويمنع إنبات البذور المجاورة عدا بذور الفجل، والمضاد من النوع الواسع التأثير ولكن بتراكيز عالية تصل 40 – 200 مايكرو غرام / مللتر. تركيبه موضح في الاتي :



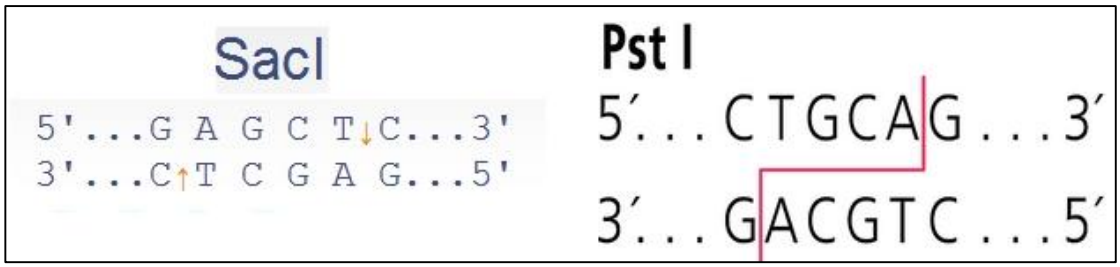
Rapid Drop Collapsing Test فحص انهيار القطرة السريع :

طريقة لقياس فعالية المشتتات الحيوية وفيه توضع قطرة او عالق الخلايا على ورق مزيت ، فالنماذج الحاوية على المستحلبات او المشتتات تنهار او تتقوض القطرة ويتغير شكلها ، اما غير الحاوية على المشتتات فعادة لا يتغير شكل القطرة



Rare Cutter Enzymes الانزيمات النادرة :

انزيمات قاطعة متخصصة لتمييز توالي معين يتكرر نادرا في الجينوم مثل الانزيمات التي تحتاج الى توالي طويل مثل 10 ، 11 ، 12 ، 13 ، 14 ،15 من القواعد كموقع للتميز لقطعا تواليات DNA تسمى بانزيمات القطع النادرة وتقوم بقطع قطع كبيرة وتستعمل في كلونة القطع الكبيرة جدا لرسم الخرائط الطبيعية وقد وجد ان بعض الانزيمات المعزولة من احياء مختلفة تكون متشابهة بالتوالي الذي تتعرف عليه وتقطع في الموقع نفسه كما في SacI ، و PstI التي تفلق الاتي :

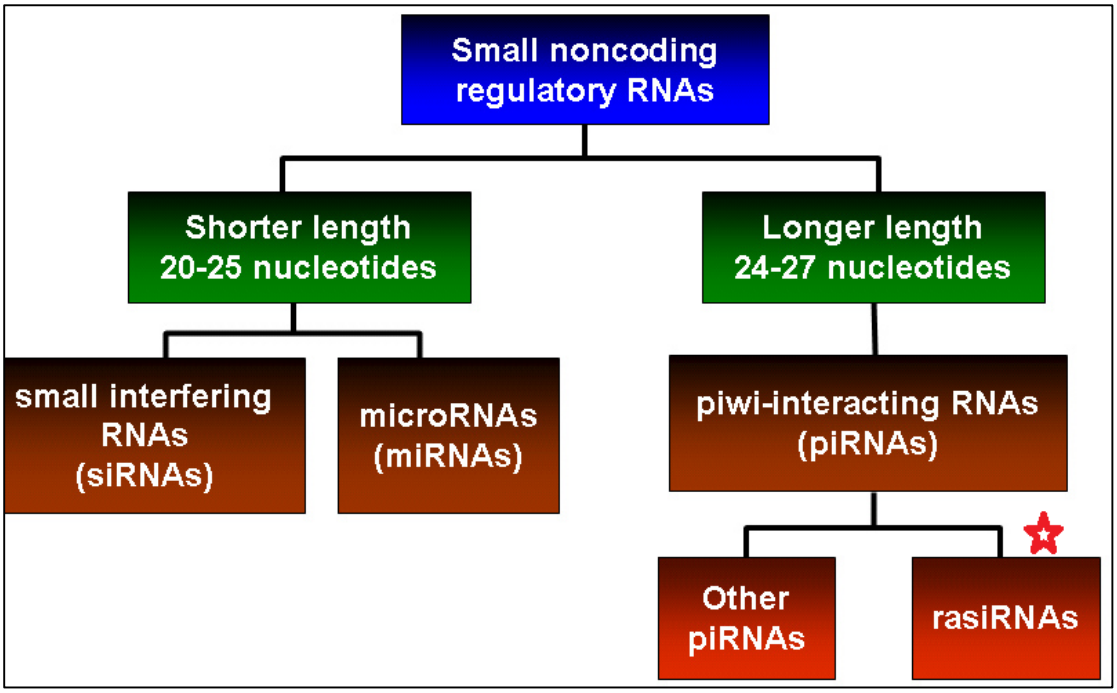


وعليه فان الانزيمات تميز توالي متشابه من DNA مستهدف وتفلق في اماكن مختلفة اضافة الى اختلافها في المواقع التي تفلقها ، فالبعض تقص الشريطين في الموقع نفسه مؤدية الى انتاج نهايات ملساء للقطع الناتجة ، في حين ان انزيمات اخرى تقطع احد الاشرطة في موقع والشريط الاخر في موقع اخر مؤدية الى انتاج قطع بنهايات لزجة .

rasiRNA :

Repeat Associated Small Interfering RNA نيوكلوتيدات بطول 20-25 وقد تكون اطول من siRNA , miRNA وهي صنف ثانوي من piwi-RNAs

تشتق من اشرطة Antisense تعمل ضمن مجال RNAi . تساهم في الحفاظ على تركيب الكروماتين المتباين ، تسكت الجينات القافزة و Retrotransposons ويكون اسكاتها بعد عملية الانتساخ اذ تقوم بتفكيك Complementary RNA . توجد في الفقريات واللافقريات وكذلك في الخمائر والنباتات وهي مرتبطة بما يتوارث من الام . وموقعها التصنيفي موضح في الشكل الاتي :



RAST Test فحص الراست :

فحص للكشف عن الكميات الضئيلة من IgE (الأجسام المضادة المشتركة في الحساسية الغذائية) ويدعى Radioallergosorbent Test (انظر أنواع الحساسية Hypersensitivity Types) الخاصة بالمحسسات الغذائية في مصل الدم . وفي هذا الفحص يتم مفاعلة المصل بحبيبات الدكستران المغلفة بالمحسسات ثم تغسل الحبيبات لإزالة البروتينات غير المتفاعلة اي التي لا ترتبط بالمحسسات ، ثم تضاف أجسام مضادة معلمة للارتباط مع IgE الذي ارتبط بالمحسسات ، ثم بعد ذلك تغسل الحبيبات ، ثم تعين الفعالية الإشعاعية Radioactivity المتبقية على سطوح حبيبات الدكستران والتي تتناسب كمياتها مع الأجسام المضادة الخاصة بالمحسس (المستضد) الموجود من المصل المستعمل .

Raw Format :

ملف يحوي على تواليات DNA او بروتينات دون اي تعريف تحتاجها بعض البرامج وتستعمل لبعض الاغراض

```
CTGAAGGGTGACATGGANNTGGATCCTGARYCCCTTAGTCATAG
AAAAANNTGCTGRAAGTTTCGTAAAAAANNTGCTGRAAGTTTCGTA
CTGAAGGGTGACATGGANNTGGATCCTGARYCCCTTAGTCATAG
```

Raw Materials المواد الخام :

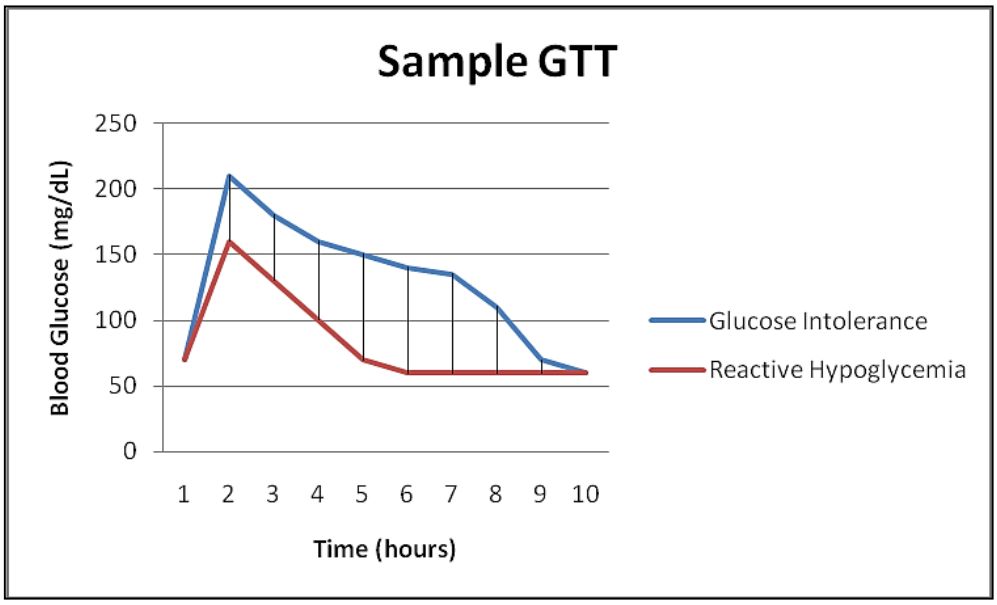
المواد المشتقة من مصادر حيوانية أو نباتية والتي تصلح لتنمية الأحياء المجهرية وتصلح للعمليات الانتاجية التجارية الكبيرة ويتم اختيارها وفق أسس معينة بحيث تلائم العملية الإنتاجية ومنها العامل الاقتصادي ، ويمكن أن ترصد كلفة ما بين 60 – 80% من كلفة الإنتاج، أما المواد العرضية والفضلات فتدخل تكاليف معاملتها ضمن

الكلفة الإنتاجية ، وتختار بحيث تكون متوفرة في مكان التصنيع ويفضل أن تكون متوفرة على طول مدار السنة وأن تكون قابلة للخزن.

ومن أهم المواد الأولية المستعملة مخلفات النباتات والمحاصيل الحقلية ومخلفات الصناعات الغذائية وصناعة الورق وفضلات المدن واستخلاص المعادن وغيرها.

: Reactive Hypoglycemia

انخفاض سكر الدم بعد تناول الغذاء Postprandial تحدث اثناء 4 ساعات بعد تناول وجبة من الكربوهيدرات في الاشخاص اللذين لا يعانون من داء السكري ، يمكن التخفيف منها باضافة الدهون والبروتينات الى الغذاء وتجنب تناول الكحول وتنظيم التغذية وتقليل الاجهاد . وربما تعود الى اسباب مختلفة منها الحساسية للـ Epinephrine الهرمون الذي يطلق اثناء الاجهاد او قلة هرمون Glycagon الذي يعاكس تاثير الانسولين ويرفع سكر الدم



: (RNS) Reactive Nitrogen Species

مجموعة من المشتقات للـ Nitric Oxide (NO) وايون Superoxide ($O_2^{\cdot-}$) التي تكون لها فعالية مضادة للميكروبات ، تنتج بفعالية انزيمية Nitric Oxide Synthase 2 (NOS_2) و NADPH Oxidase (انظر Nitrosative Stress) .

(ROS) Reactive Oxygen Species مركبات الأوكسجين الفعالة :

مركبات الاوكسجين التي تسبب الاجهاد التاكسدي ومنها :

Superoxide (O_2^{-})

ينتج من الاكسدة الانزيمية لبعض المركبات الموجودة في الخلية ، فمركبات Quinones المحبة للالكترونات سواءا كانت خلوية طبيعية مثل Ubiquinone او خارجية تختزل الى مركبات وسطية Semiquinones وتقوم الاخيرة باختزال الاوكسجين الجزيئي الى Superoxide (O_2^{-}) وانتاج Oxidized Quinones والاخيرة يمكن ان تعاني من عدة دورات من الاكسدة والاختزال . ويقوم الايون O_2^{-} باكسدة مجاميع الثايول

والاسكوربات والتوكوفيرولات Tocopherols و Catecholamines وكذلك تهاجم البروتينات الحاوية على عناقيد الحديد والكبريت 4 (Fe - S) ، وتتفاعل مع العناصر الانتقالية مثل ايونات الحديد والنحاس حتى عندما تكون في مركبات معقدة .

جذر $OH^{\cdot}$

ينتج من عدة مركبات عند امتصاص الضوء بطول موجي 365 نانومتر من قبل ثمالات التربتوفان ، وكذلك من التحلل ألشعاعي Radiolysis للماء إضافة الى العديد من المركبات الفعالة الاخرى ، وينتج ايضا من تفاعل بيروكسيد الهيدروجين مع الحديد المختزل .

وجذر الهيدروكسيل له تفاعلات مختلفة داخل الخلايا ، فهو يتفاعل مع أكثر من جزئية حيوية وذلك لان جهد الأكسدة والاختزال القياسي له عالي (2.3 فولت) مقارنة بالأوكسجين (0.8 فولت) ، لذلك فهو يؤكسد معظم الجزيئات والمركبات ما عدا الأوزون ، ولكن قابلية انتشاره قليلة وتصل الى عدد قليل من النانومترات لذلك فان تأثيره في الجزيئات الحيوية يعتمد على وجوده ويكاد يكون موضعيا .

$^1O_2$

ينتج داخل الأنظمة الحية بتأثير بعض الانزيمات والتفاعلات مثل تفكيك O_2^- ، وكذلك من تفكيك $GSOO^{\cdot}$ (Peroxidized Glutathione) وكذلك من تفاعلات المركبات المتحسسة للضوء مثل الرايبوفلافين وصبغات الصفراء . وينتج خارج الأنظمة الحية من تفاعلات المثيلين الزرقاء المتحسسة Photosensitizer Methylene Blue مع الضوء المرئي . والمركب $^1O_2$ يتفاعل مع الحوامض الدهنية غير المشبعة والتوكوفيرولات لينتج Tocopherol Radicals ، كما انه يتفاعل مع الحوامض الامينية الهستيدين والتربتوفان . وهناك العديد من المركبات المتحسسة Sensitizers التي تنتج الاوكسجين الأحادي مطمورة في الاغشية الخلوية مما يؤدي الى زيادة قابلية المركب على بدأ عملية أكسدة الدهون Lipid Peroxidation وأكثر التفاعلات التي يشارك فيها $^1O_2$ هو إضافته الى الأواصر المقترنة وتكون نواتج التفاعلات هي البيروكسيدات .

Hydrogen Peroxide بيروكسيد الهيدروجين

مركب يتفاعل مع الجزيئات العضوية (Keto Acids) وكذلك يهاجم مجاميع الثايول في البروتينات والكلوتاثايون المختزل . كما يهاجم الايونات المختزلة من النحاس (Cu^+) والحديد (Fe^{++}) لإنتاج جذور الهيدروكسيل $OH^{\cdot}$.

Ozone (O_3)

مركب يعد من ملوثات الهواء العامة وينتج من عمليات التفاعل الضوئي لاكاسيد النتروجين مثل NO_2 والهيدروكاربونات . ويتحلل الى $HOO^{\cdot}$, $HO^{\cdot}$ في الماء النقي ويتفاعل مع المركبات الحاوية على الأواصر المزدوجة Dienes والامينات ومجاميع الثايول مكونا البيروكسيدات الحلقية (Ozonides) . ويكون بيروكسيد الهيدروجين والالديهايدات او كلاهما معا عند تفاعله مع الحوامض الدهنية غير المشبعة Polyunsaturated Fatty Acids ، ويقوم بأكسدة مجاميع الثايول في البروتينات والمركبات ذات الوزن الجزئي الواطئ .

وهناك بعض مركبات الأوكسجين التي يمكن ان تتفاعل مع ايون ألحديديك مؤدية الى انتاج مركبات مثل Perferryl $[2Fe^{+}{}_{2}O_{2}]$ وهو مركب غير قادر على التفاعل مع الجزيئات الحيوية ولكنه يعاني العديد من التفاعلات تؤدي الى إنتاج Ferryl Radical الذي يكون غنيا بالالكترونات ويمكن ان يؤدي الى أكسدة الدهون .

وهذه الجزيئات تسمى المؤكسدات الأولية Pro-oxidants وتكون هذه المركبات فعالة جداً نظراً لوجود الكترونات غير مزدوجة في أغلفة التكافؤ وتتكون من الاختزال غير الكامل للأوكسجين . تتكون المركبات نتيجة لعمليات الايض الطبيعية التي يشارك فيها الأوكسجين مثل فعاليات المايتوكوندريا لإنتاج الطاقة بطريقة الفسفرة التأكسدية وإنتاج ATP خلال السلاسل التنفسية او سلسلة نقل الالكترونات لإعطاء جزيئة ماء ، ولكن هناك نسبة من الأوكسجين لا يختزل بشكل كامل مكوناً جذور Superoxide Radicals وغيرها والتي تؤدي الى تثبيط بعض الإنزيمات وأكسدة الدهون المهمة في عمليات نقل الإشارات في الخلية . وتزداد تراكيزها تحت ظروف الإجهاد البيئي مثلاً عند التعرض للحرارة او الإشعاع مثل الأشعة فوق البنفسجية والإشعاعات المؤينة وغيرها مؤدية الى إيجاد الإجهاد ألتأكسدي الذي يمكن ان يحث العديد من الأضرار في التراكيب الخلوية .

والخلايا الطبيعية طورت العديد من الوسائل للتخلص من ROS وما يمكن ان تنتجه ، منها وجود الإنزيمات مثل الكاتليز و Superoxide Dismutase و Glutathione Peroxidases ، فضلاً عن استعمال بعض المواد المضادة للأكسدة مثل فيتامين C وفيتامين E وببتيدات الكلوتاثايون ، ويمكن لبعض مضادات الأكسدة الفينولية الموجودة في الأغذية ان تساهم بكسح الجذور الحرة .

ولكن عند زيادة تراكيز ROS عن إمكانيات الخلايا فانها تؤدي الى استجابات مؤذية للخلايا مثل الاستجابات الالتهابية كأمراض القلب الوعائية وكذلك تؤدي الى الضرر في السمع خاصة عندما تُحث بالأصوات العالية مؤدية الى الصمم .

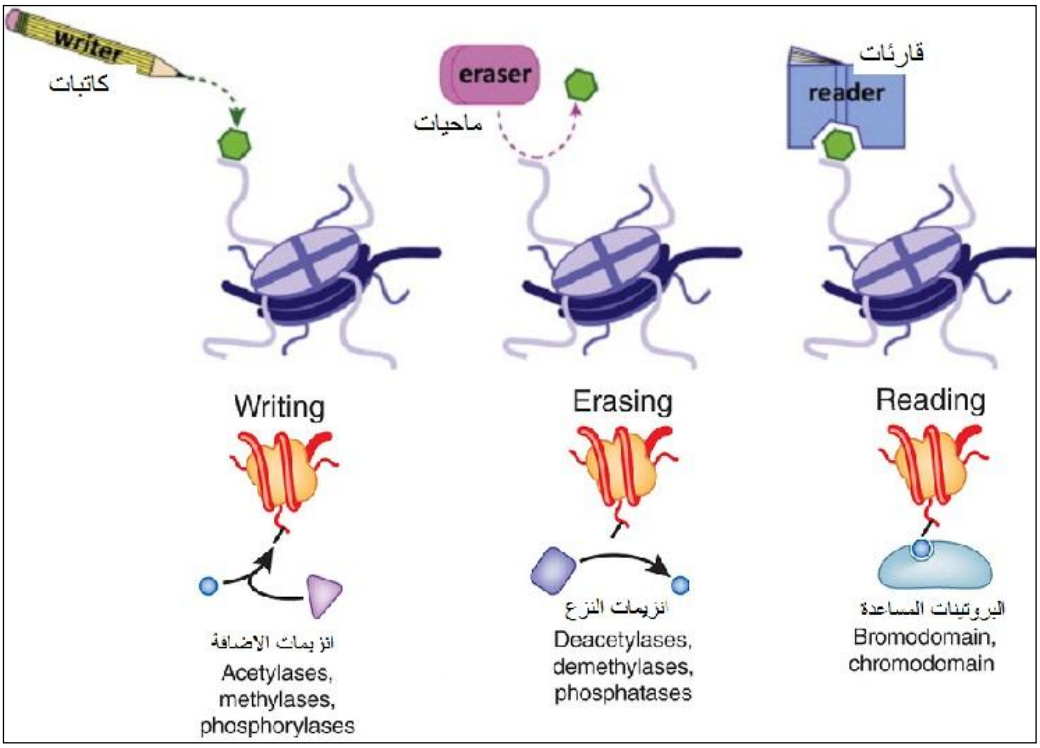
وعلى المستوى الجزئي فانها تدمر DNA و RNA وتحدث أكسدة للحوامض الدهنية غير المشبعة المتعددة في الدهون، وأكسدة الحوامض الامينية في البروتينات وتعطيل بعض الإنزيمات الخاصة وذلك بأكسدة العوامل المساعدة Cofactors. وتؤثر ROS في العديد من حالات حث الأمراض مثل الزايهمير والهرم وغيرها، اذ ان الأشخاص المصابين بهذه الحالات يرتفع تركيز المواد المؤكسدة لديهم مثل البروتينات المؤكسدة.

والملاحظ عند زيادة تراكيز ROS وخاصة في أهم مراكز تكونها وهي المايتوكوندريا فانها تؤدي الى موت الخلايا بنمط مبرمج اي بعملية الاستماتة Apoptosis او الموت المبرمج للخلايا. ومن الناحية الثانية فان انتاج مركبات الأوكسجين الفعالة وفضلا عن حثها حالة الاستماتة في الخلايا التي تكون ضرورية في بعض الحالات فان المركبات يمكن ان تحث جينات الدفاع في الجسم وتحرك الايونات بتأثيرها في أنظمة نقلها والتي تعمل او تؤدي دوراً مهماً في نقل إشارات الأكسدة والاختزال Redox Signaling او ما يسمى بنقل أشارات الأكسدة .

ومن مظاهر الفعاليات الأخيرة دفع الصفائح الدموية الى المناطق التي تحتاجها مثل الجروح وكذلك تأثيرها في الجهاز المناعي اذ تساعد في عملية الابتلاع Phagocytosis أحد فعاليات الجهاز المناعي . وتساعد في نقل الإشارات وتنظيمها ومن ورائها التعبير الجيني .

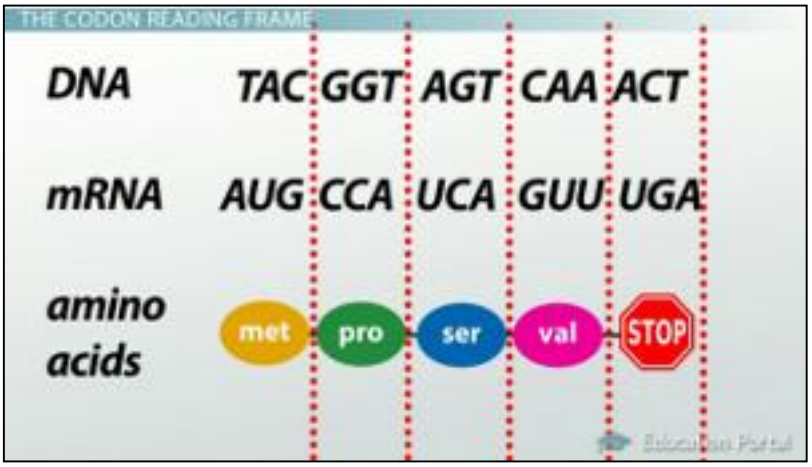
Reader Enzymes الانزيمات القارئة :

الإنزيمات او البروتينات العاملة في مجال الوراثة اللاجينية المتعلقة بتحوير الكروماتين على وجه الخصوص التي تقوم بتنفيذ العمليات اللازمة بعد التحوير كما موضح في الشكل التالي . اغلب الآليات تتم بواسطة الإنزيمات والمعقدات البروتينية او قطع صغيرة من RNA وهذه تمثل اللغة التي تستعملها الوراثة اللاجينية عندما تستجيب للمؤثرات الخارجية وتعتمد على مثيلة DNA او تحوير الهستونات

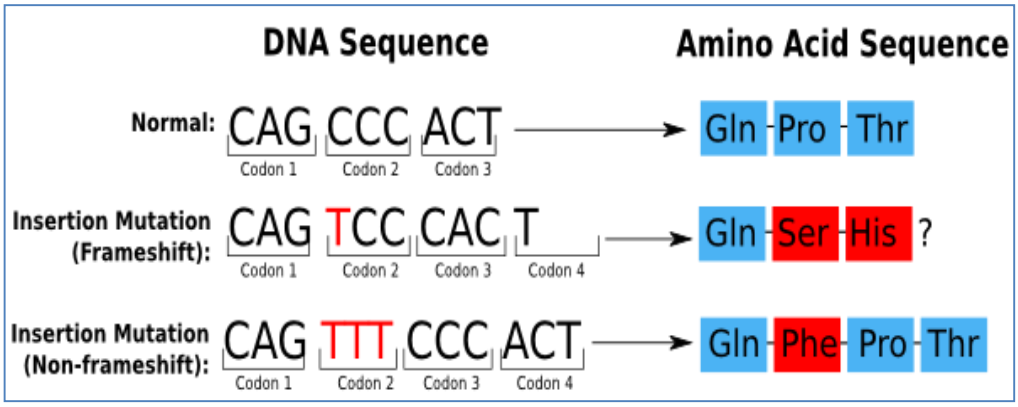


Reading Frames اطر القراءة :

تجمعات متتالية من ثلاث قواعد في تواليات DNA تشكل الشفرات المشفرة للحوامض الامينية ، وهذه التواليات قابلة للقسمة على 3 (ثلاثيات) تكون متتالية وغير متداخلة ، لا تحوي على شفرة وقف او ختم ويمكن ان تترجم الى ببتيد متعدد وعادة تبدأ بشفرة الميثايونين ATG



1. ATG CAA TGG GGA AAT GTT ACC AGG TCC GAA CTT ATT GAG GTA AGA CAG ATT TAA
2. A TGC AAT GGG GAA ATG TTA CCA GGT CCG AAC TTA TTG AGG TAA GAC AGA TTT AA
3. AT GCA ATG GGG AAA TGT TAC CAG GTC CGA ACT TAT TGA GGT AAG ACA GAT TTA A



وتوجد ثلاث احتمالات لقراءة الاطار من mRNA كل واحدة تختلف في قاعدة البدء . اما في DNA ذات الشريط المزدوج فيكون هناك 6 احتمالات للقراءة ، ثلاث للشريط الاول وثلاث للشريط المعاكس .

Readthrough Mutants طفرات الاستمرارية :

الطفرات التي يحصل فيها تغير لشفرة الوقف مؤدية الى انتاج شفرة لحامض اميني مما يجعل عملية الترجمة مستمرة الى حين الوصول الى شفرة وقف اخرى وهذا يؤدي الى انتاج Readthrough Protein . ويمكن ان تحصل عندما يخطأ RNA Polymerase في تميز شفرة الوقف او اشارة الوقف .

وعند حدوث مثل هذه الطفرات تتغير قراءة الشفرات التي بعدها مما يؤدي الى ادخال حوامض امينية غير صحيحة . ولكن عند حصول اضافة او حذف ثلاث قواعد لا يحصل انحراف في قراءة الاطار ولكن الذي يحصل حذف او اضافة حامض اميني واحد في التوالي وبالتالي انتاج بروتين غير طبيعي . ومعظم البروتينات تتحمل الاستطالة البسيطة دون التأثير في وظيفتها ولكن الاستطالات الكبيرة تؤثر في طوي البروتين وفي العادة تؤدي الى تخفيض فعاليته.

Ready to Eat Foods الأغذية الجاهزة للأكل :

أنواع من الأغذية مثل الطرشي وغيره من الخضر المخمرة التي تحضر باستعمال مزاع نقية من بكتريا حامض اللبن دون الاعتماد على النبيت الطبيعي للخضر ، وعند إعداد هذه الأغذية تعقم الأوعية التي ستجري فيها عملية التخمر ويضاف المحلول الملحي المبستر بدرجة 76.7°م والمبرد إلى درجة 4.4°م الحاوي على المواد المراد تخميرها ، ثم تضاف مزارع نقية من بكتريا حامض اللبن التي تقوم بعمليات التخمر وتسوق بعد مدة قصيرة (انظر In Container Foods).

Reagent Yeasts خمائر التقدير :

الخمائر التي تستعمل كعوامل مساعدة حيوية في الكيمياء العضوية وتساعد في اجراء التقديرات الحيوية .

real-time PCR تفاعل الكوثرة الكمي :

طريقة مختبرية تعتمد أساساً على تفاعل إنزيم كوثرة DNA (PCR) ولكن ترافق العملية تحديد كمية او جزيئات DNA المستهدفة من التضخيم اي انها تساعد في تحديد عدد نسخ قطع DNA المستخدمة ، ويكون ذلك أما

باستعمال صبغات متفلورة التي تنحشر بين أشرطة DNA المزدوجة وبذا يزداد الوميض في كل دورة تضاعف ويمكن قياس شدة الوميض وبالتالي تركيز DNA او بتحوير مجسات النيوكليوتيدات المتعددة المستعملة في التفاعل بحيث تعطي وميض عندما يتم ارتباطها او تهجينها مع DNA المكمل لها.

ويمكن لهذه الطريقة ان تستعمل لتحديد كمية mRNA وبالتالي التعبير عن الجينات في الجسم وتأثير المواد فيها وذلك بزيادة خطوة قبل عملية التضخيم وهي استعمال mRNA لبناء cDNA الذي ستتم مضاعفته والذي يكون ناتجاً من تأثير إنزيم النسخ العكسي Reverse Transcriptase لتحويل mRNA الى cDNA .

وتختصر الطريقة الى RT-PCR وهي الأكثر استعمالاً ولكن يمكن ان تستعمل المختصرات RTQ-PCR ، Q-PCR ، q-PCR وللطريقة تطبيقات عدة ، فهي تستخدم في حالات التشخيص او للأغراض البحثية ، فقد استعملت في تشخيص الأمراض الناتجة عن الإصابات مثل وجود *Listeria monocytogenes* في الأغذية او السرطان او التشوهات الوراثية فضلاً عن استعمالها في الدراسات البيئية .

Recalcification اعادة التكلس :

استعادة الكالسيوم او مركباته من الانسجة التي ازيل منها مثل الدم والعظام .

Recalcitrant Compounds المركبات العصية :

المركبات التي لا تتحلل بسهولة من قبل الأحياء المجهرية وأغلبها يعود إلى مجموعة الهيدروكاربونات واللدائن ومنها صبغات مثل صبغاتAZO ومبيدات DDT والمركبات الحلقية الحاوية على الكلور والهيدروكاربونات الحاوية على الكلور، ولذلك تستهدف المعالجات البيئية استخدام أحياء مجهرية مهندسة وراثياً لتفكيك هذه المركبات.

Recessive Genes الجين المتنحي :

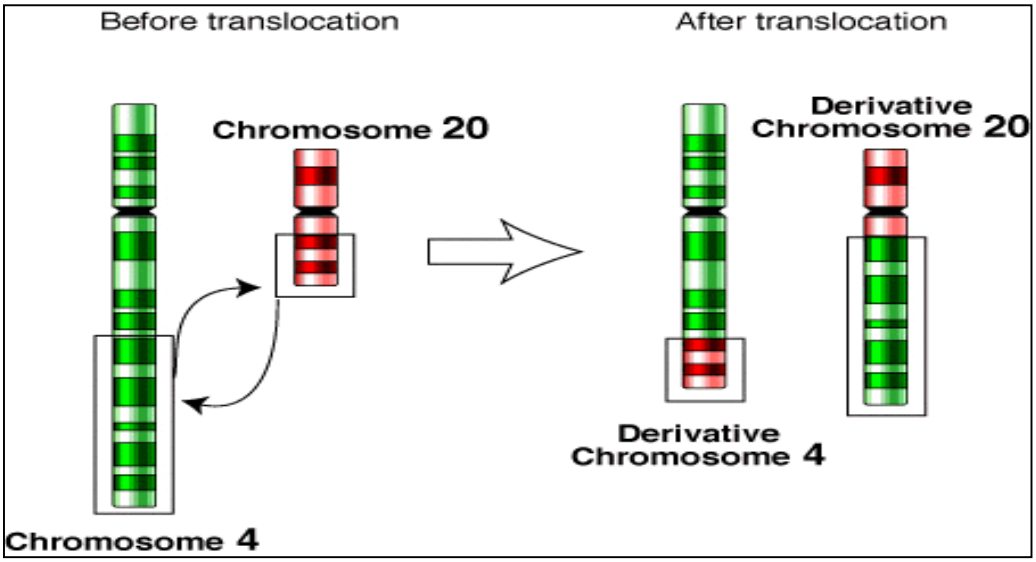
الجين الذي تاثيره في النمط المظهري يظهر فقط عندما يكون الكائن متماثل الزيجة Homozygous .

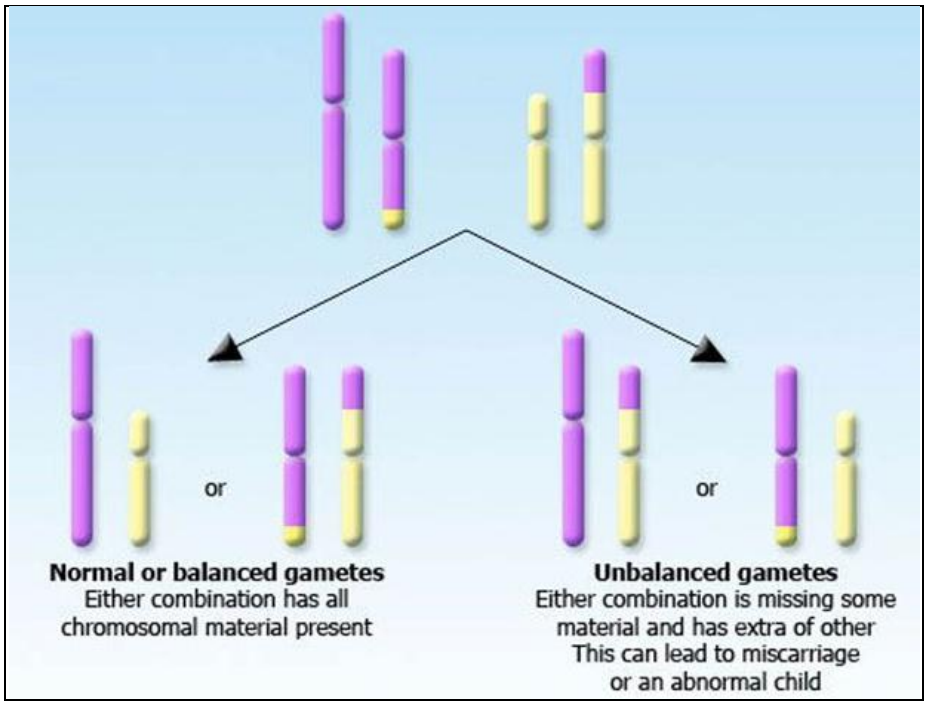
Recessive Traits الصفات المتنحية :

نمط وراثي لوصف بعض الصفات ، فالصفات تحدد عادة بالجينات ، وهذه تحدد بجينات متنحية وهذا يعني ان ظهور الصفة يحتاج الى استيراث 2 من الجينات المتنحية لاظهارها على عكس الصفات المتغلبة التي تحتاج الى نسخة واحدة من الجين . ويعني تغلب فعالية احد الجينات على الاخرعند وجودهم في الخلية او الكائن نفسه ، وقد وصفت هذه من قبل جورج مندل في القرن التاسع عشر، واغلب الامراض الوراثية تكون ذات نمط متنحي ، ويؤمز لها بحروف صغيرة .

Reciprocal Translocation الانتقال العكسي :

تبادل للمعلومات الوراثية بين الكروموسومات غير المتماثلة ، وتوجد الحالة في حوالي 1 لكل 625 من المواليد في الانسان وعادة تكون هذه التبادلات غير مؤذية ويمكن الكشف عنها بالفحوص قبل الولادة



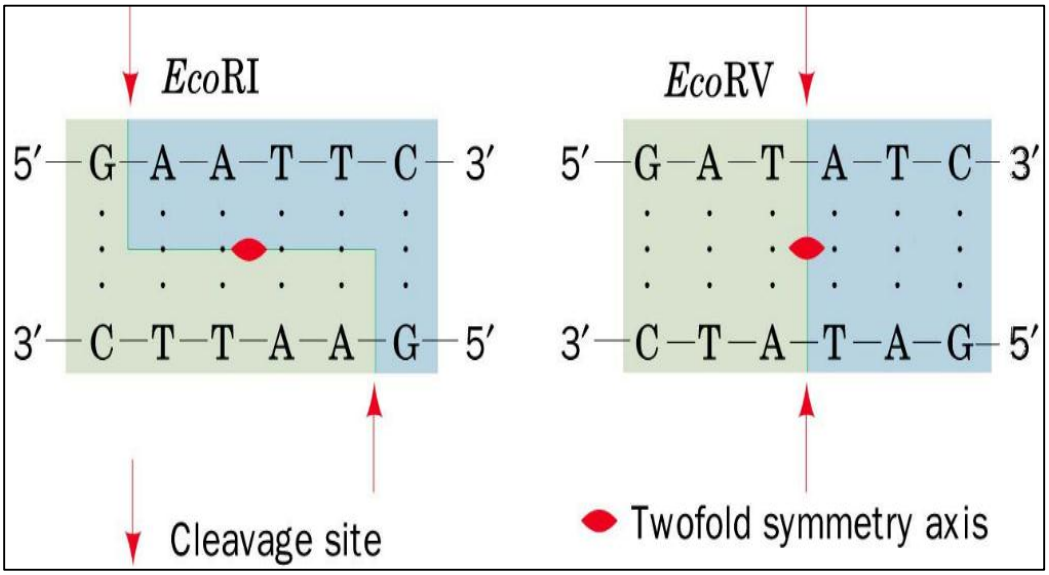


وحاملي هذه التنقلات يكونون طبيعيين ولكن حوالي 6% منهم قد تظهر عليهم بعض الامراض مثل التوحد او انخفاض القدرات العقلية وكذلك فان حاملي مثل هذه التنقلات يمكن ان ينتجوا امشاج تكون فيها التنقلات غير متوازنة مؤدية الى انتاج مواليد مشوهة وربما يكون السبب تلف الجين عند منطقة الكسر.

Recognition Site موقع التمييز:

تتابع نيوكليوتيدي على DNA ترتبط به الإنزيمات القاطعة (او إنزيمات التقييد) . والإنزيمات القاطعة المستخدمة في تجارب كلونة الجينات والتي تعرف بالنمط الثاني من الإنزيمات القاطعة تّميز مواقع معينة تمثل مواقع ارتباطها بـ DNA ومواقع قطعها إياه في الوقت ذاته . اما النمط الأول من هذه الإنزيمات فانها ترتبط بمواقع التمييز لكنها تقطع DNA من موضع آخر يقع على مسافة قصيرة او طويلة من موقع التمييز وبغض النظر عن تتابع النيوكليوتيدات في

موضع القطع . وهذا هو السبب في استبعاد استخدام مثل هذه الإنزيمات في تقنيات إعادة تكوين اتحادات او تشكيلات جديدة من DNA.



والجدول التالي يوضح مواقع التمييز لبعض الانزيمات القاطعة :

Enzyme	Recognition Sequence
BamH I	GGATCC CCTAGG
Not I	GCGGCCGC CGCCGGCG
Sau3A I	GATC CTAG
Sac I	GAGCTC CTCGAG
Sst I	GAGCTC CTCGAG
Hinf I	GANTC CTNAG
Xho II	PuGATCPy PyCTAGPu

Recombinant Allergen محسس مهندس وراثياً :

محسس محضر بطرق الهندسة الوراثية ، فبعد عزل قطعة DNA المسئولة عن تخليق المحسس في النبات او الحيوان يتم تضخيمها باستعمال تقنية PCR ثم يتم تخليق البروتينات منها باستعمال بكتريا *Escherichia coli* او خميرة *Pichia pastoris* بوصفهما مضيفين ، ثم تستعمل لتحديد IgE الخاص للارتباط بالبروتينات ومقارنتها مع المحسسات الطبيعية ولذلك فهي وسائل مفيدة للحصول على نتائج أكثر دقة من الفحوص المعتمدة على قياس IgE . ومن المحسسات التي حضرت بهذه الطريقة محسسات نبات البتولا rBet V I الذي يستعمل في تحديد المحسسات

للبتولا والعائلة الوردية ،و rBet V II المستعمل لتحديد محسسات العائلة الخيمية وغيرها من الأغذية المشتقة منها . ومن المحسسات الأخرى التي حضرت بتقنيات الهندسة الوراثية هي محسسات الكرفس Api G 1.0201 , Api G 1.0101 من المكتبة الجينية للكرفس وتستخدم للكشف عن الحساسية وتداخلاتها . وقد حضر محسس التفاح rMal D I ، محسس الجزر rDAU C I وكذلك تم تحضير البروفلين (انظر بروفلين Profilin) وحضرت البروتينات الناقلة للدهون LTPs من استعمال DNA ، وكذلك حضرت محسسات الكرز بالطريقة أعلاه .

Recombinant DNA Products منتجات الهندسة الوراثية :

المنتجات التي يتم الحصول عليها من الخلايا المهندسة وراثياً وأكثر الأحياء المستعملة بكتريا *Escherichia coli* وخميرة *Saccharomyces cerevisiae* ومنها الأنسولين البشري (انظر Recombinant Insulin) والانترفيرونات وهرمون النمو.

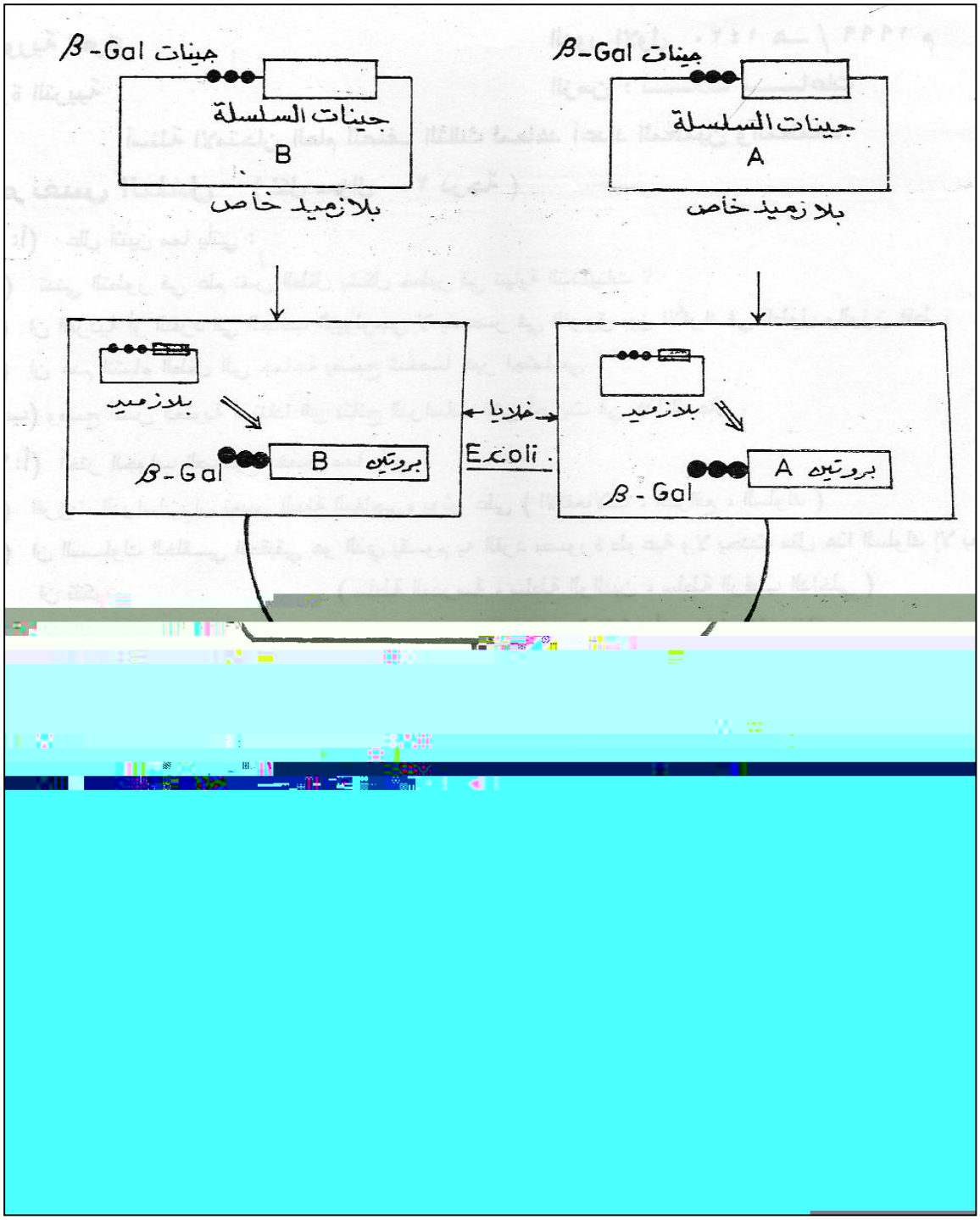
والخمائر تنتج مواد بشكل أفضل من البكتريا لقابليتها على إضافة السكريات إلى البروتينات المنتجة وقد أمكن بطرق التحوير الوراثي إنتاج عدداً من المواد في الخمائر مثل Hepatitis Surface Antigen Vaccine ، أنزيم Superoxide Dismutase وEpidermal Growth Factors

ومن مجموعة الفطريات يأتي الفطر *Aspergillus niger* كمضيف رئيس لإنتاج منتجات الهندسة الوراثية ، وتمتاز الفطريات بأنها يمكن ترجمة الجين مرات متكررة وبذلك يمكن زيادة البروتين الناتج من جين واحد، كما أن الفطر المذكور له القابلية على احتضان جينات من أصول مختلفة مثل جينات حيوانية مثل اللبائن ، وذلك لأن إفراز البروتينات في هذا الفطر تكون مشابهة لإفرازها في اللبائن ولذلك تكون الفطريات مجالاً واسعاً لإنتاج بروتينات اللبائن.

Recombinant Insulin أنسولين مهندس وراثيا :

الأنسولين البشري المنتج في أحياء مجهرية ، وذلك لأن الأنسولين الحيواني مثل الأنسولين البقري يؤدي إلى تفاعلات حساسية لوجود اختلاف في ترتيب الحوامض الأمينية في الأنسولين.

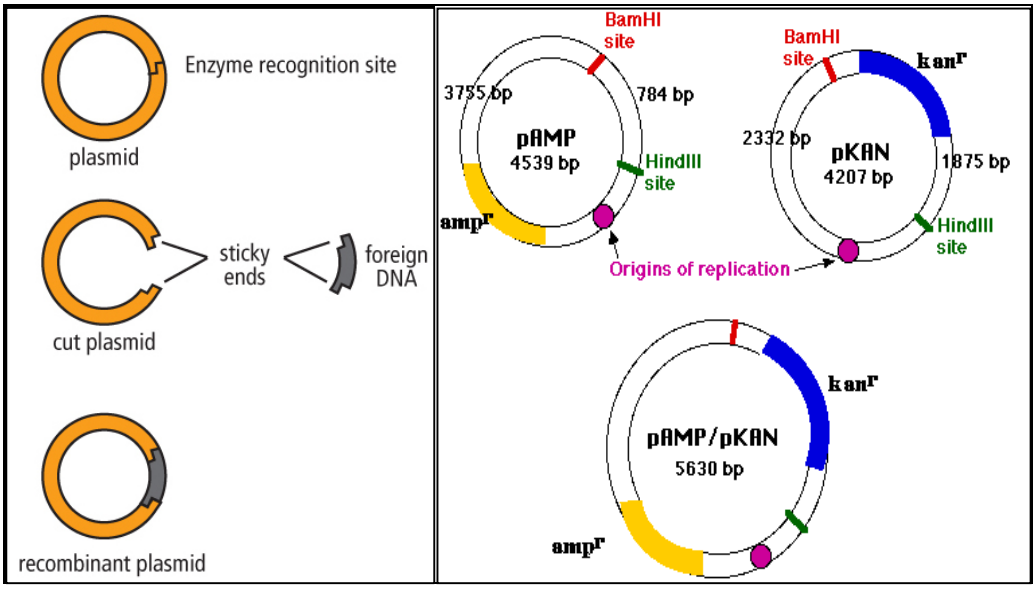
وقد أنتج في البداية في بكتريا *Escherichia coli* اذ انتج بشكل سلسلتين من الحوامض الأمينية ثم بعد ذلك تربط بعد التنقية والاستخلاص كما موضح في الشكل الآتي :



وقد استعيض عن البكتريا لإنتاج الأنسولين بالخمائر لاعتبارات كثيرة كما في إنتاج الأنسولين الذي تنتجه شركة NOVO من الخمائر بدل البكتريا.

Recombinant Plasmids بلازميدات متأشبة :

البلازميدات الحاوية على DNA غريب اضيف اليها ، تستعمل لنقل القطع الغريبة الى خلايا جديدة . وهذه البلازميدات ليست طبيعية وانما تحضر في المختبر وتسمى Chimeric Plasmids ، ويتم ادخال DNA الغريب مثل جينات مقاومة المضادات في مواقع انفلاق محددة تفلق بالانزيمات القاطعة

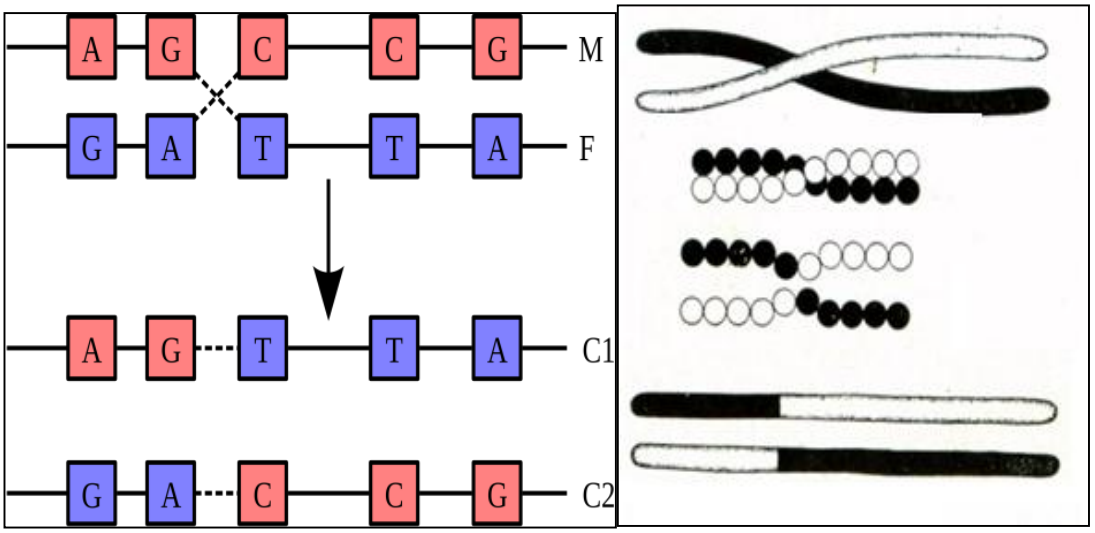


Recombinases :

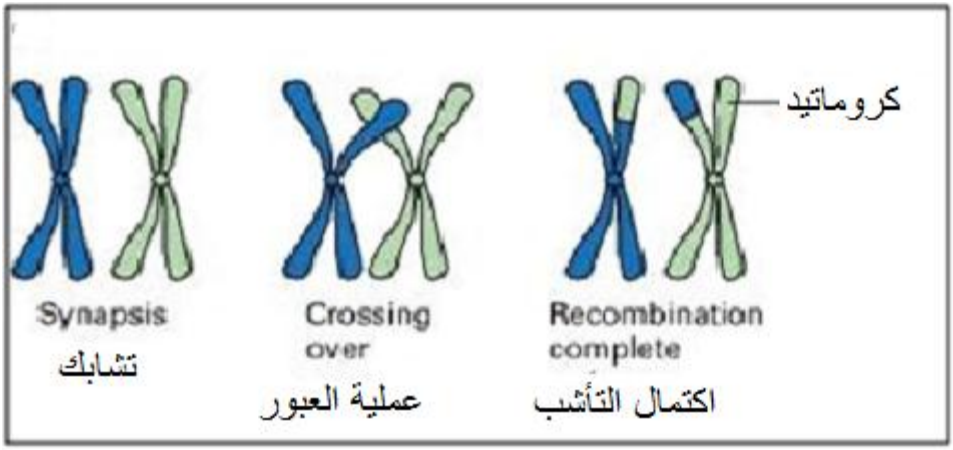
عدة انزيمات تساعد في التأشب الوراثي ، أي تساعد في استبدال قطع صغيرة من DNA بين اشرطة DNA كبيرة خاصة في المناطق المتشابهة مثل الكروموسوم من الاب او الام المزدوجة او المتقابلة .

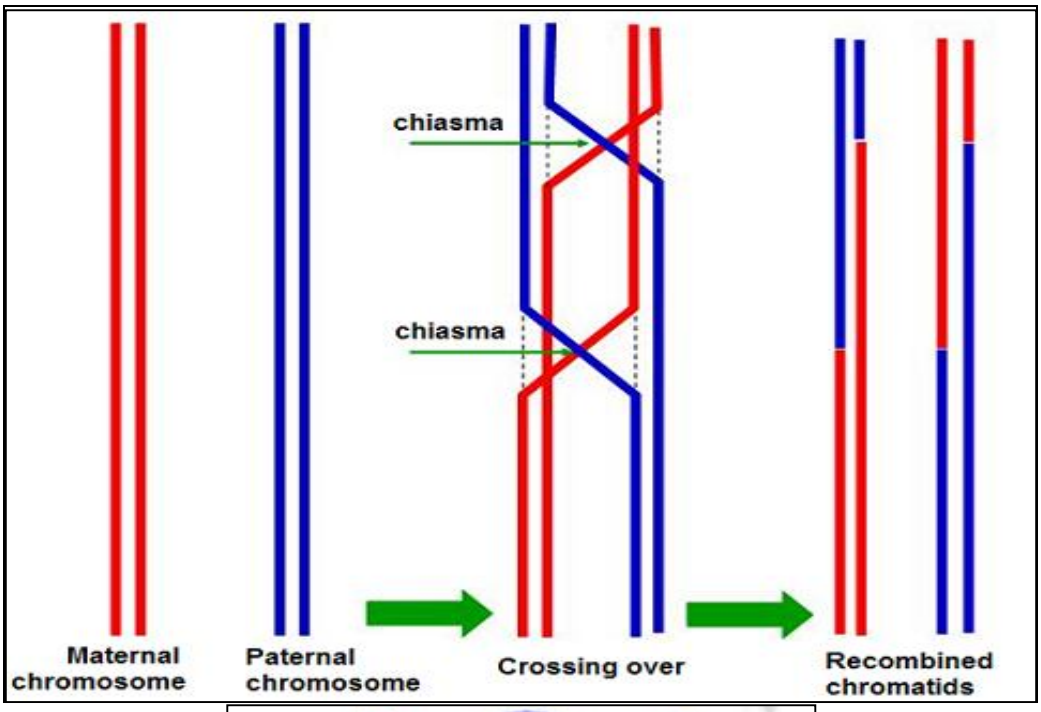
Recombination التأشب :

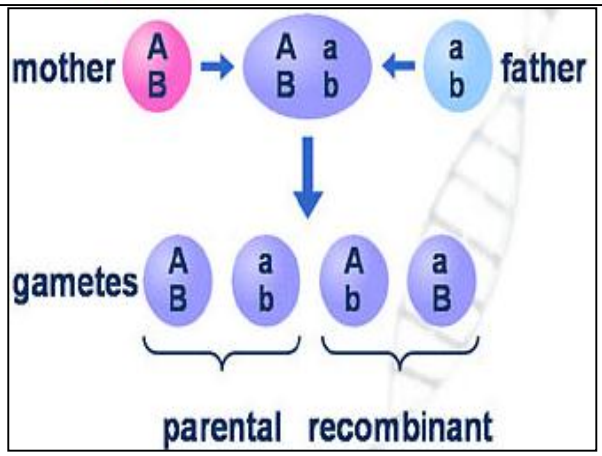
عملية طبيعية تكسر فيها أشرطة DNA ويعاد لحمها لإنتاج تشكيلة جديدة من الجينات Chimeric Alleles



حيث تكون تشكيلة الجينات في الآباء لا تشبه الأبناء الناتجة إي أنها تؤدي الى التغاير الوراثي وأفضل الأمثلة عليها عمليات العبور الموضحة في الشكل الاتي :







والإنزيمات العاملة فيها هي إنزيمات إعادة الالتحام او التأشب Recombinases وعند انتقال الأشرطة الى المواضع الجديدة يؤدي الى استبدال نسخ الجينات (أليلات) بأخرى .

ويوفر التأشب مرونة للجينوم وبدونه فان الجينات تبقى ثابتة على كروموسوم واحد والتغير الوحيد الذي سوف تعانيه هو الطفرات التي تكون خطرة في معظم الأحيان ، ولذلك فان التأشب يوفر وسائل لإعادة التركيب والتخلص

من الطفرات غير الملائمة والمحافظة ونشر الطفرات الملائمة وبذا يمكن للفرد الحصول على مجموعة من المعلومات الوراثية . ويزيد التأشب من إمكانية تطور الجينات . ويحدث التأشب في العادة بين تواليات متماثلة لضمان عدم إضافة او حذف للقواعد النتروجينية . ويوجد أنواع من التأشب:

العام او المتجانس والذي يحدث في الأحياء حقيقية النواة أثناء عمليات الانقسام الاختزالي . التأشب **المتخصص** الموقع وهو نوع آخر يحدث أثناء عمليات قفز العناصر القافزة او المتحركة لإقحام تواليات DNA في جزيئات أخرى دون مراعاة التشابه بين التواليات.

وفي العموم يمكن ان يحصل التأشب نتيجة لكسر أحد الأشرطة او كسر الشريطين ، ففي الحالة الأولى تحدث كسور في المواقع المتقابلة من أشرطة متماثلة اي تكون التواليات من أصول مختلفة بواسطة أحد إنزيمات القطع الداخلية ، وهذا يسمح لأحد النهايات الحرة للشريط المكسور في أحد الجزيئات بالارتباط مع النهاية الحرة للشريط المكسور في الجزيئة الثانية . اما في حالة كسر الشريطين فان الفجوة بين الكسر ستتضخم بواسطة إنزيمات القطع الخارجي Exonucleases ، وبعمليات متوالية وعمليات إصلاح وإعادة ترتيب تؤدي الى إنتاج مزدوج حلزوني متباين في كل المنطقة التي عانت من التأشب والتي تظهر نتائجها بعد إعادة تضاعف الأشرطة .

: Recombineering

مصطلح مسكوك او منحوت من Recombination و Genetic Engineering وهو طريقة او تقنية في علم الحياة الجزيئي تعتمد على انظمة التاشب المتجانس Homologous Recombination واستعمال الانزيمات القاطعة وانزيمات اللحم Ligases لجمع قطع من DNA مثل dsDNA و ssDNA بترتيب محدد لاجراء تحويرات محددة ودقيقة ، تستعمل بكثرة في وراثة البكتريا لتحوير DNA من اي مصدر لتكوين نواقل البكتريا الكروموسومية BAC .

: Recombivax Vaccine

أحد منتجات الخلايا المهندسة الوراثية باستعمال الخميرة وهو لقاح ضد فيروس التهاب الكبد الفيروسي B الذي سوق تجارياً عام 1986 من قبل شركة Merck والذي سوق بعده الكثير من المواد العلاجية المنتجة بطرق الهندسة الوراثية.

Recommended Dietary Allowance (RDA) الغذائية المقررات الموصى بها :

مستويات الغذاء المتناولة بكميات تكون كافية لتلبية 97 % من إحتياجات الشخص السليم في مرحلة معينة من مراحل الحياة ، ويأخذ بنظر الاعتبار الجنس وقد وضعت المقررات في الأوقات سابقة من حوالي أكثر من ستين سنة بناءاً على الدراسات الموسعة والشاملة للمجتمعات، وذلك لان المقررات يمكن أن تختلف للمجاميع البشرية وربما تزداد مستوياتها عن تلك التي يمكن الحصول عليها من الأغذية ، ولكن أستمرت الجهات المعنية بتحديث وتغيير المخصصات اليومية ، وقد كانت هذه الإجراءات ناجحة إلى حد ما في التخلص من بعض الأمراض التي يكون سببها نقص عنصر غذائي معين مثل البري بري والإسقربوط والكساح والبلاكرا وغيرها.

Recovery الاسترجاع :

المصطلح يستعمل لأكثر من غرض :

- الحصول على الخلايا الحية النشطة من المزارع المحفوظة تحت ظروف مختلفة باستعمال طرق استرجاع مختلفة ، ويجب أن تتم تحت ظروف خاصة للحفاظ على الخلايا ومكوناتها وتتم عادة في أوساط غذائية تختلف عن الأوساط الغذائية المستعملة للإنتاج، وعادة تكون أوساط الاسترجاع سائلة وغنية لتزويد الخلايا بالطاقة اللازمة من ATP لإجراء عمليات الإصلاح للأضرار التي تعرضت لها الخلايا أثناء عمليات الحفظ ، كما يتم تزويد المزارع بأكبر قدر ممكن من الهواء إذا كانت الأحياء هوائية . وتستغرق مدة الاسترجاع مدة طويلة نوعاً ما ، فالأحياء المكونة للسبورات قد تصل مدة استرجاعها من 7 – 14 يوم والأنواع الأخرى غير المكونة للسبورات قد تستغرق 2 – 4 يوم على أن تكون عمليات الاسترجاع بدرجات حرارة ملائمة لزيادة نشاط أنزيمات الإصلاح خاصة تلك العاملة في إصلاح الأغشية الخلوية.
- الاسترجاع يمكن أن يستعمل للحصول على مواد الإنتاج من أوساط التخمر (انظر Downstream).
- استرجاع المذيبات بعد استعمالها لاستخلاص المواد التي تذوب فيها وتصبح عملية الاسترجاع مهمة جداً فيما إذا كانت المذيبات غالية الثمن.

Recycling التدوير :

عملية التدوير المستعملة في الكثير من عمليات التخمر أو معاملة الفضلات وفيها يؤخذ جزء كبير من وسط التخمر ليضاف إلى وجبة جديدة من المواد المتخمرة أو جزء من الفضلات المعاملة تضاف إلى فضلات جديدة، وبهذه الطريقة يضمن وصول أعداد كبيرة من الأحياء التي تقوم بعملية التحويل والتي تكون متأقلمة على البيئة التي تعمل فيها ولذلك يختصر وقت التأقلم.

Red Bean Allergy حساسية للفاصوليا الحمراء :

حساسية تنتج من الفاصوليا الحمراء التابعة للعائلة البقولية وتشترك مع البقوليات الأخرى (انظر محسس البقول Legume Allergen) ، وحساسيتها من النوع الأول باشتراك IgE ومن أعراضها ظهور الشرى ، وتستعمل عدة فحوص جلدية او غيرها في الكشف عنها .

Red Tide المد الاحمر :

ظاهرة ازدهار بعض الطحالب مثل Dinoflagellates التي تزدهر بشكل كبير في بعض الاوقات وتصل اعدادها الى الملايين / مللتر وتكون مرافقة للتسمم بالمنتوجات البحرية . اذ تنتج هذه الطحالب سموم Dinotoxins التي

تصل الى الاسماك والمحار وتصل السموم الى الانسان عند تناولها ، وسميت بالمد الاحمر نظرا لاصطباغ الماء باللون الاحمر عندما يصل عنفوان هذه الطحالب الى ذروته .

Red Yeast Rice رز الخميرة الأحمر :

منتج من الرز يحضر من إضافة الخميرة *Monascus purpureus* للرز المقشور والمصقول بعد نقعه ليتشرب بالماء بشكل كامل ، ثم يلقح بالخميرة مباشرة او يسخن بالبخار لمدة لغرض التعقيم وطبخ الحبوب . ثم يحضن الرز الملقح بدرجة حرارة الغرفة لمدة 3-6 أيام ، وفي أثناء هذه المدة تتلون الحبوب باللون الأحمر الزاهي في الوسط ويكون لون الطبقات الخارجية احمر ارجواني ، ثم يتم التجفيف والطحن ليسوق على شكل مسحوق او تجرى عملية التجفيف لتسوق الحبوب كما هي ، او تعامل البذور الرطبة ويسوق على شكل معجون

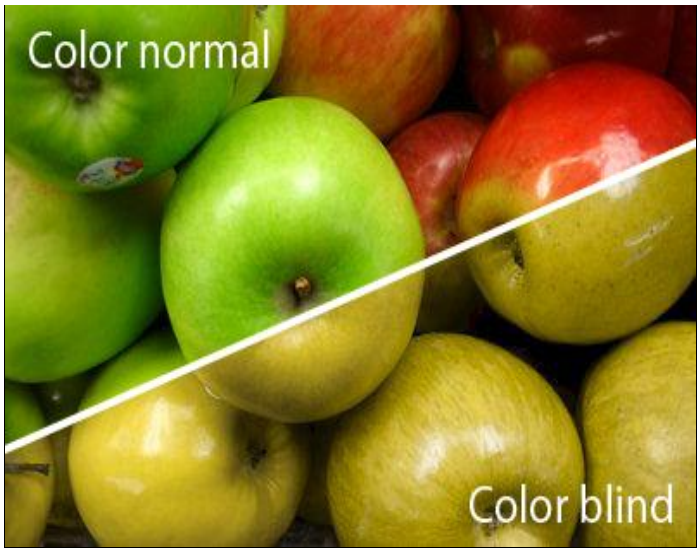
والمنتج المحضر يمكن ان يستعمل بطريقة مشابهة للرز العادي ويطبخ او يستعمل مع أغذية أخرى كملونات غذائية ، وفضلاً عن إعطائه اللون الأحمر فهو يعطي نكهة وطعم جيدين للأغذية . ويستعمل الرز للأغراض العلاجية لانه يحوي بشكل طبيعي على مثبطات الإنزيمات العاملة في تخليق الكولسترول مثل Lovastatin (Mevinolin)

ويقلل من الكولسترول المؤذي LDL-Cholesterol والكليسريدات الثلاثية ، ويسوق على هذا الأساس ولذلك يعامل ويخضع للتعليمات والشروط الخاصة بـ FDA .

Red-green Colorblindness عمى الالوان الاحمر والاخضر:

نوع من انواع عمى الالوان الذي تظهر فيه الالوان الاحمر والاخضر متشابهة ، وهو اكثر الانواع شيوعا ، ويستورث كصفة مرتبطة بكروموسوم الجنس X Chromosome والصفة متنحية وتصيب حوالي 6 % من الذكور وتقل في الاناث اللواتي قد يكن حاملات للصفة فقط .

والعين تميز الالوان بواسطة المخاريط Cones الموجودة في شبيكية العين وتكون على ثلاث انواع لتمييز اللون الاحمر والاخضر والازرق . الحالة شائعة في الاطفال ، اما البالغين فقد ترافق بعض امراض الكبد وداء السكري ، ويمكن ان تنتج عن الحساسية للضوء Photophobia ، ويختلف شيوعها بين سكان العالم .



Redi – set Starters البوادئ الجاهزة :

بوادئ تستعمل في صناعات الألبان وفيها تحضر المزارع البكترية وتحفظ بدرجات حرارة منخفضة جداً مثل حرارة النتروجين السائل - 196°م بحيث يكون عدد الخلايا الحية فيها حوالي 10^9 خلية / مللتر وتسوق تحت التبريد الفائق .

Redifferentiation إعادة التخصص :

ظاهرة استعادة الأعضاء والأنسجة من الكتلة الخلوية غير المتخصصة مثل كتلة الخلايا الحيوانية او الأوراق النباتية ، وتتم عملية إعادة التخصص بتأثير المواد المنظمة مثل الهرمونات أو بعض المركبات الكيماوية التي تؤدي الى بدأ او قدح فعاليات حيوية معينة تؤدي إلى تخصص الخلايا وبالتالي الأنسجة التي تحويها.

Redox Balance موازنة الاكسدة والاختزال :

الموازنة بين المواد المؤكسدة والمختزلة في الخلية خاصة الجزيئات الفسلجية مثل NAD فعند اختلالها تلجأ الخلايا إلى إعادة الأكسدة أو اعادة الأختزال للحصول على الموازنة بين $NAD/NADH_2$ ونتيجة لذلك يتم انتاج بعض المواد المفيدة من الخلايا مثل انتاج حامض اللاكتيك وتظهر فيها بعض الظواهر الفسلجية كما في ظاهرة Custers Effect في الخمائر.

Redox Enzymes الانزيمات المؤكسدة :

انزيمات تساهم في عمليات الأكسدة والاختزال وتساهم في تكسير وتخليق الجزئيات الحيوية . ومعظم هذه الإنزيمات تحتاج الى مرافقات Cofactors او مواد أساس مرافقة التي تشترك في التفاعلات . وفي عمليات التصنيع الغذائي فهي تؤدي عدة وظائف منها ، منع تفاعلات الاسمرار ، العمل كاسحات للأوكسجين ، منع تطور النكهات غير المرغوب فيها في للأغذية ، ومنها :

- Glucose Oxidase يؤكسد الكلوكوز الى حامض الكلوكونيك Gluconic Acid و يؤكسد الأوكسجين ألجزئيي الى بيروكسيد الهيدروجين .
- إنزيم الكاتيليز يؤكسد جزيئا بيروكسيد الهيدروجين الى أوكسجين جزئي وماء ويستعمل في البسترة الباردة للحليب .
- Lipooxidases تؤكسد الحوامض الدهنية غير المشبعة Polyunsaturated الى ما يقابلها من Hydroperoxides .
- Oxidoreductases انزيمات تساعد في عمليات الأكسدة والاختزال ومنها Peroxidases الذي يكون مهما في معاملة فضلات معامل الأغذية .

ويستعمل انزيم Lactase (β - galactosidase) لتحليل سكر اللاكتوز في بعض المنتجات الغذائية لمنع تبلور السكر وإعطاء الحلاوة . ويستعمل الانزيم المقيد لتفكيك اللاكتوز الى كلوكوز وكلاكتوز في معامل التصنيع الغذائي .

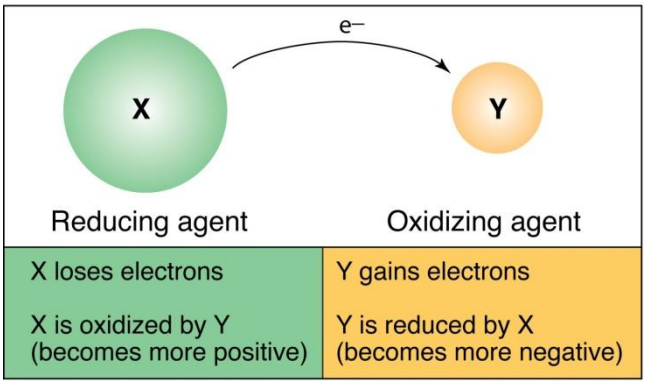
Redox Pigments صبغات الاكسدة والاختزال :

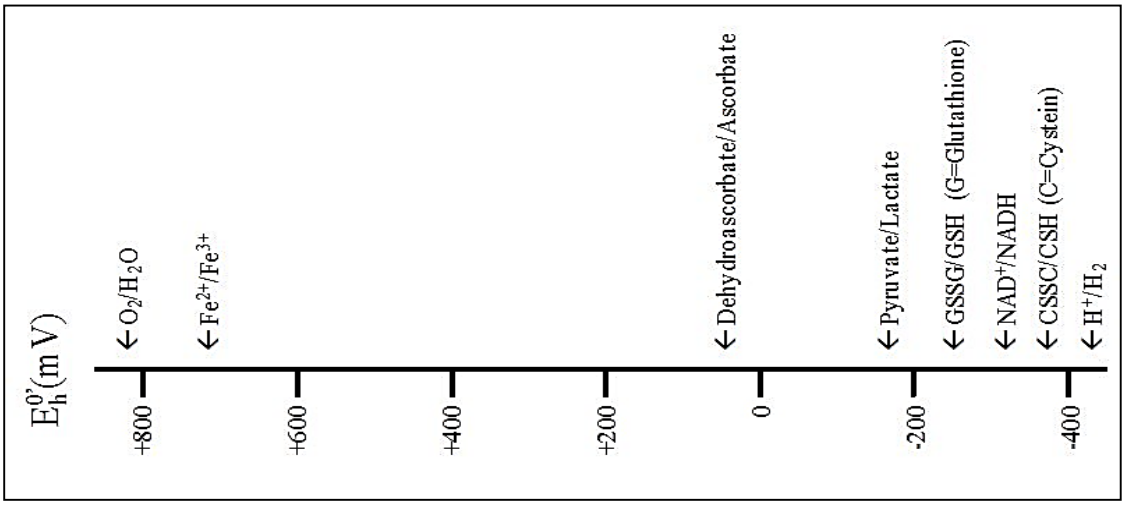
الصبغات التي تعاني من تغيير في الوانها عند تغير حالة الأكسدة أو الأختزال كما في صبغة Methylene Blue اذ يكون الشكل المختزل لها عديم اللون (Leuco Form) وكذلك Methyl Viologen و Benzyl Viologen التي تتغير ألوانها من البنفسجي إلى عديم اللون عند أختزالها ويستفاد من هذه الصبغات في التقديرات الحيوية للأنزيمات.

أما صبغات الأكسدة الحيوية فهي التي تحوي على الحديد مثل السايتوكرومات أو بروتينات أخرى تحوي على النحاس كما في الخمائر.

Redox Potential (Eh) جهد الاكسدة والاختزال :

قياس لميل نظام الأكسدة والأختزال لإعطاء الإلكترونات أي التصرف كعامل مختزل أو استلام الإلكترونات والعمل كعامل مؤكسد وتقاس أما بقياس الجهد الكهربائي بالفولت أو ملي فولت في النظام تحت الدراسة ، والنظام القياسي يستعمل الهيدروجين الذي اعتبر مساوياً للصفر، وتعتمد التخمرات على قياس جهد الاكسدة والاختزال للمواد حيث يمكن معرفة نوعية المواد التي يمكن أن تضاف إلى وسط التخمر.





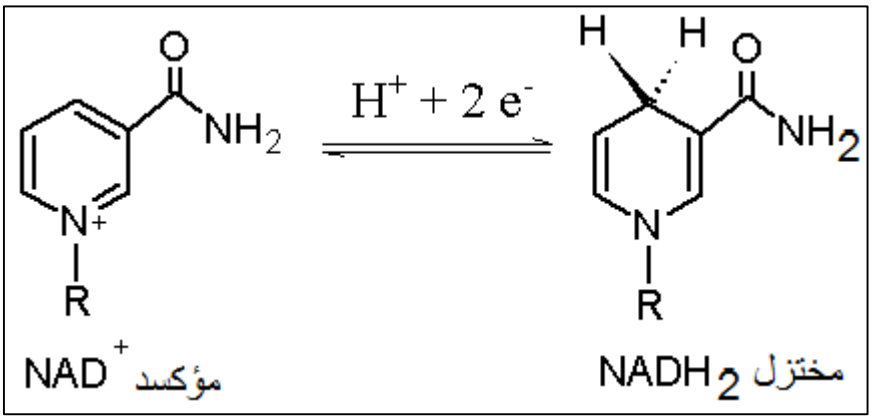
Redoxylysis :

احد تأثيرات الاحياء المجهرية في الخامات المعدنية وذلك بإجراء تفاعلات الأكسدة والاختزال Redoxylysis والتي تؤدي الى تفكيك الخامات ، وعليه فان الأحياء يمكن ان تحرك المعادن بواسطة تفاعلات أكسدة واختزال .

ومن المعروف ان أكثر المعادن توجد في الطبيعة على شكل مركبات للكبريت لذلك فان اكثر الاحياء التي تتعامل مع الخامات تمتلك خاصية التعامل مع الكبريت ومركباته . واهم الحوامض المتكونة في مناطق التعدين هو حامض الكبريتيك الذي يتكون بواسطة الأحياء المؤكسدة للكبريت مثل عصيات الكبريت Thiobacilli .

Reducing Power Compounds مركبات قوى الأختزال :

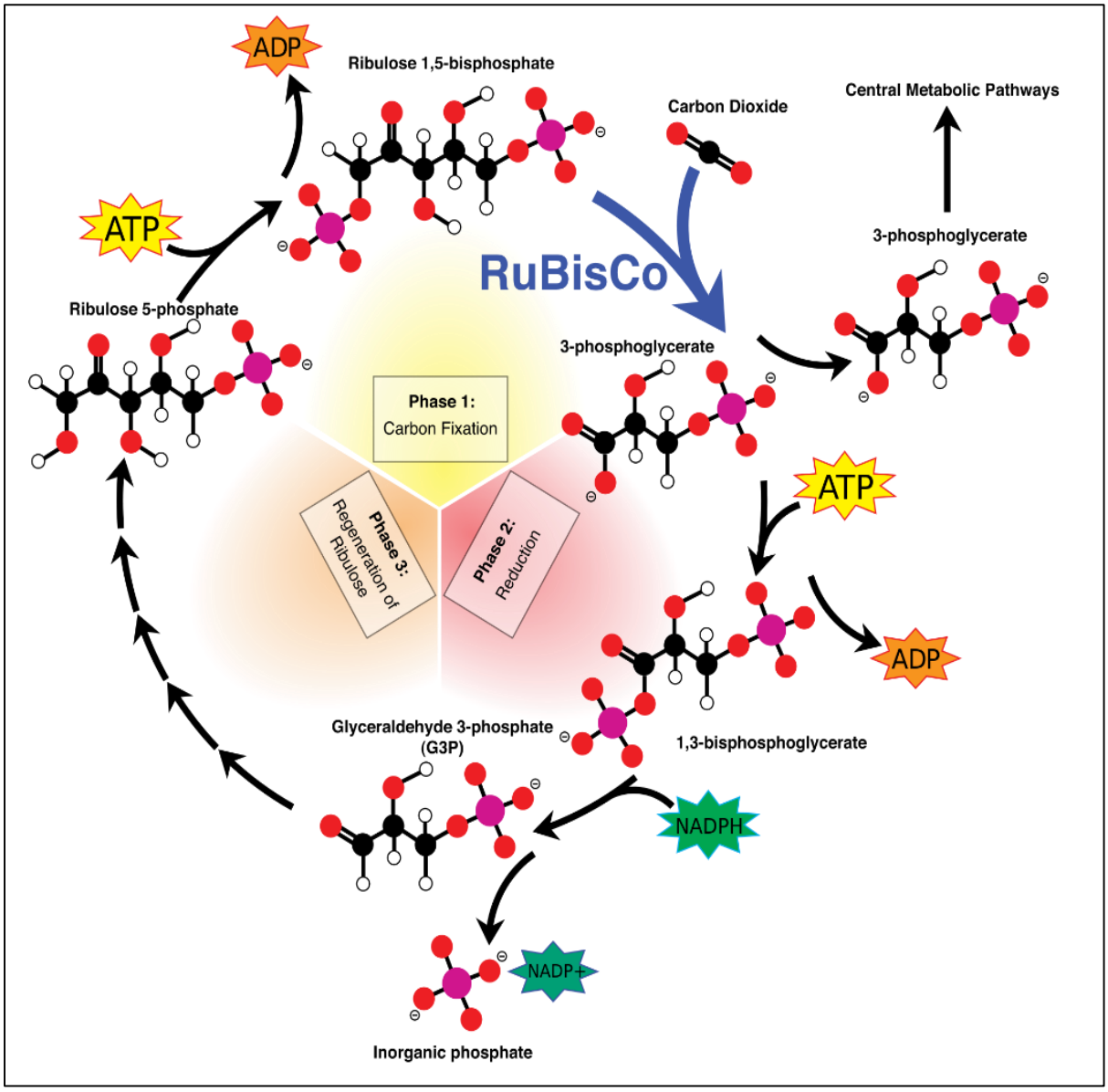
مركبات ذات جهود اكسدة واختزال سالبة عالية Redox Potential تستعمل لإنتاج الطاقة الحيوية (انظر Bioenergetics) ويمكن أن تدخل دورات من الأكسدة والأختزال ومن أهم الأمثلة عليها في الأنظمة الحيوية مركب Nicotinamide Adenine Dinucleotide (NAD) الذي يختزل إلى $NADH_2$ ويعد الأساس لمعظم الفعاليات الحيوية التي تتم في الخلايا الحية سواء في عمليات النمو والتخمر والشكل التالي يوضح المركب في حالة الأكسدة والأختزال :



ومن المركبات الأخرى التي تمثل قوى الأختزال NADP وهو يماثل المركب أعلاه ويوجد عادة في الأحياء أو التفاعلات اللاهوائية وكذلك مركب Flavin Adenine Dinucleotide (FAD) والمركب القريب منه الحاوي على نيوكلوتيد واحد Flavin Adenine Mononucleotide (FMN).

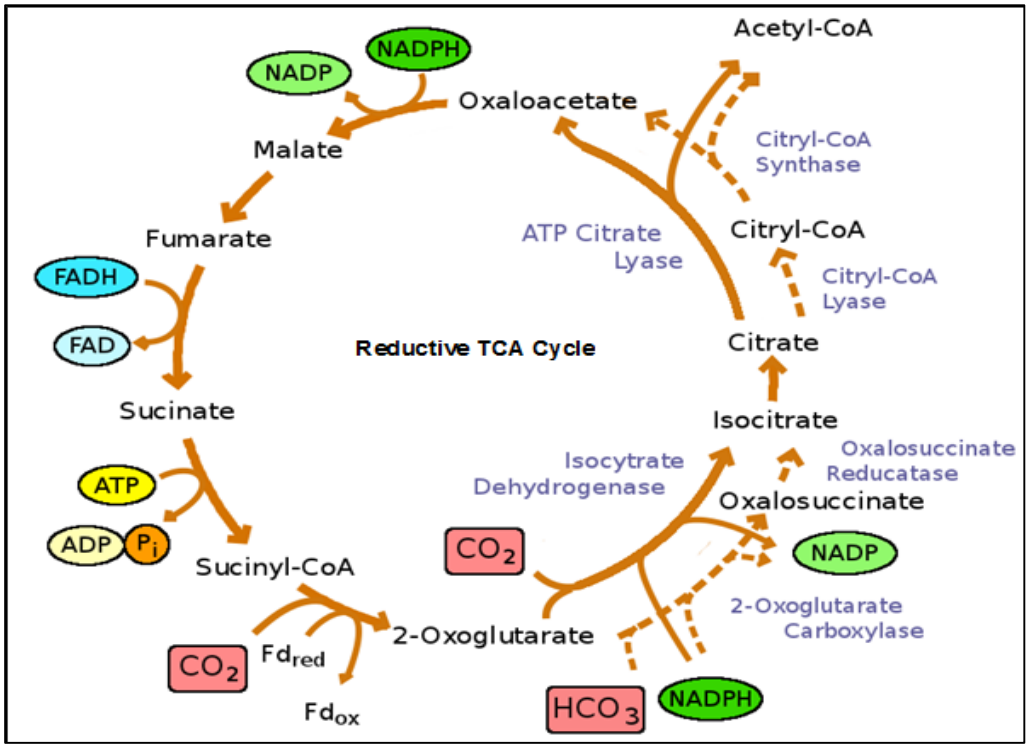
Reductive Pentose Cycle دورة السكريات الخماسية الاختزالية :

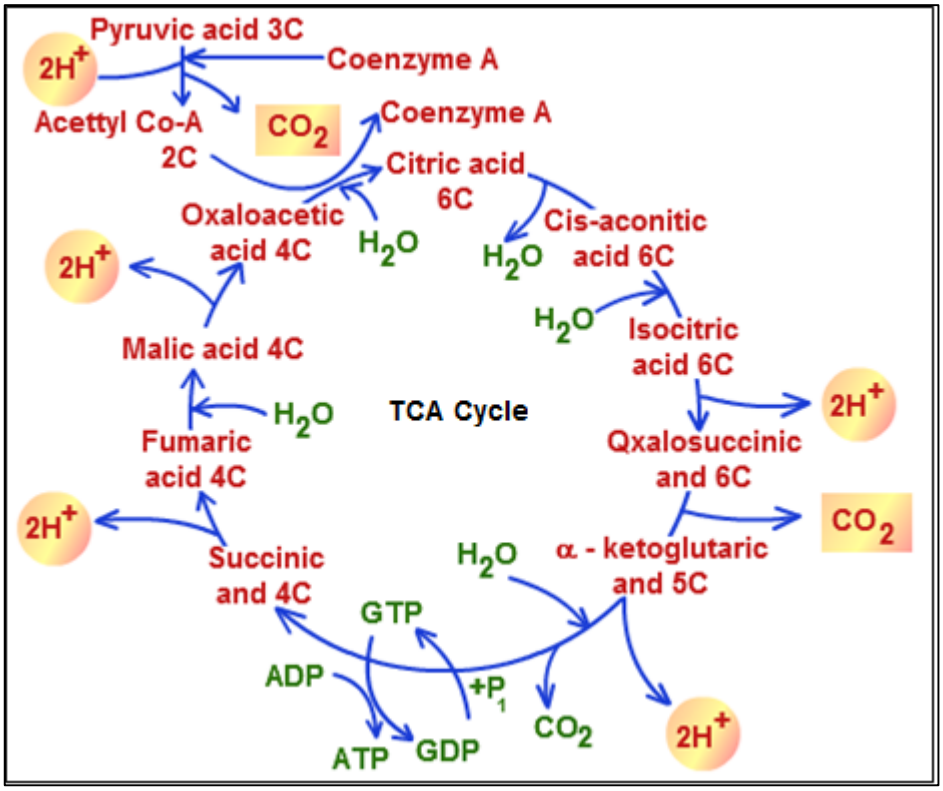
الدورة التي يثبت فيها ثنائي أوكسيد الكاربون في الأحياء الضوئية – صخرية التغذية Photolithotrophs ويطلق عليها دورة كالفن (انظر Calvin Cycle).



Reductive TCA Cycle دورة الأحماض الثلاثية الكاربوكسيلية الاختزالية :

دورة مشابهة لدورة TCA Cycle العادية ولكن تعمل بمسار واحد دون وجود انعكاس في التفاعلات كما في تحول Oxaloacetic Acid الى حامض الستريك أي بعكس الحال الطبيعي (انظرTCA Cycle) ويتم ذلك بتحوير الأنزيمات العاملة في الدورة وتستعمل هذه الدورة لتثبيت ثنائي أوكسيد الكاربون في البكتريا الضوئية من عائلة Chlorobiaceae وكذلك من قبل الاراكيا الكيماوية التغذية مثل *Sulfolobus* وعملية التثبيت هذه تحتاج كميات كبيرة من الطاقة .





Reference Strains السلالات المرجعية :

السلالات التي تعزل لأول مرة وتكون ذات صفات مرغوبة وعند إعادة زرعها لمرات عديدة وتنشطيها تحصل فيها تغيرات كثيرة مثل فقدانها لصفة الإنتاجية ، لذلك فالسلالات الناشئة تقارن بالسلالة المرجعية كما أن السلالات

المرجعية يحتفظ بها للمقارنة مع السلالات المشتقة منها بعد عمليات التحوير الوراثي، وقد تصل السلالات المحورة وراثياً ضمن برامج تطوير طويلة إلى صفات بعيدة جداً عن صفات الخلايا للسلالة الأولى المرجعية، كما تستعمل السلالة المرجعية لمقارنة مؤشرات أخرى وليس الإنتاجية فقط مثل التعرف على حصول التلوث.

Refermentations إعادة التخمرات :

التخمرات الثانوية التي تحصل في بعض العمليات الإنتاجية وفيها تقوم الأحياء الثانوية باستعمال نواتج تخمر المواد الأولية التي تمت بتأثير أحياء أخرى استهدفتها العملية التخمرية ، وتعد هذه التخمرات مضرة للعملية الإنتاجية وذلك لأنها تقضي على المواد المطلوبة لذلك تعالج هذه الحالة بمعاملات مختلفة مثل بسترة وسط التخمر للقضاء على الأحياء الثانوية كما في بسترة الخل بعد انتاجه لمنع أكسدته إلى ماء وثنائي أوكسيد الكاربون.

Refractory Organics المواد العضوية العصية :

مواد عضوية غير قابلة للتحول أو التأكسد الحيوي وتقاس نسبتها بقياس RO الذي يستعمل لقياس كمية المواد القابلة للتأكسد الحيوي والأخرى القابلة للتأكسد الكيماوي وفق المعادلة الآتية :

$$RO = COD - BOD$$

Regenerant Generations الأجيال المولدة :

الأحياء أو الأجيال الناتجة من الخلايا التي تم تحويرها ويستعمل المصطلح في تقنيات تحسين النباتات وقد تكون الأجيال الناتجة بعد التحوير مختلفة من النواحي المظهرية ولكن هذا التغاير لا يؤثر في كل الصفات ، ويمكن بتطبيق عمليات الانتخاب الحصول على نباتات تحمل الصفات الجيدة اذ أمكن الحصول على خطوط او ضروب من الطماطة ذات المواصفات الجيدة القوية والمقاومة لمبيدات الأدغال وكذلك خطوط من الحنطة والذرة والشعير المقاومة للأملاح والمبيدات، وكذلك أصناف مقاومة للأنجماد وعالية البروتين وغيرها من الصفات المرغوبة في النباتات.

Regeneration إعادة التخليق :

تخليق نباتات كاملة من خلية واحد أو مجموعة من الخلايا أو كتلة من الخلايا من الكالس غير المتميز ، ويحدث عادة تحت تأثير الهرمونات ويستفاد من هذه الظاهرة في الحصول على النباتات المحورة حيث تجرى التحويرات الوراثية اللازمة على الخلايا النباتية أو البروتوبلاست بتقنيات مختلفة ثم يعاد تكوين النبات منها، وتعد حجر أساس في الحصول على النباتات المحورة وراثياً (انظر Transgenic Plants).

Regenerative Medicine :

احد فروع الطب التي تعنى بدراسة الآليات التي يستطيع بها الجسم اصلاح نفسه ، مثل اصلاح الاعضاء والانسجة كما في زراعة نخاع العظم ، واغلب هذه الجوانب تعتمد على الآليات التي تستعمل فيها الخلايا الجذعية والذي له تداخل مع Cell Therapy . ويشمل ايضا تنمية الانسجة والاعضاء في المختبر وزرعها في الجسم ، وكل هذه التطورات جاءت بعد فهم الجينوم البشري لمعرفة قابلية وآلية الجسم على الاصلاح

.

Regrowth استئناف النمو :

عودة الخلايا للنمو بعد توقف عن هذه الفعالية بتأثير ظروف مختلفة مثل الخزن بدرجات حرارة واطئة أو إضافة (Microbiostatic) موقفات النمو، ويمكن أن يحصل توقف للنمو عند نقل الخلايا أو تزويدها بمصادر كاربونية أو مواد غذائية لم تكن في البيئة الأولى لها لذلك يتوقف النمو لمدة إلى حين تجري عمليات حث وتخليق الأنزيمات اللازمة لاستعمال المواد الجديدة المضافة أو المواد الأصعب كما في حالة النمو الثنائي (انظر Diauxic Growth).

Regulatory Circuits دوائر التنظيم :

الدوائر التي تشترك فيها الجينات والآليات في عمليات تنظيم التعبير عن الجينات وهذا يفسح المجال أمام إمكانيات إدخال صفات جديدة أو محاولة إنتاج مواد في الأحياء المجهرية وأفضلها الفطريات الخيطية ، ودراسة دوائر التنظيم لها دور كبير في عمليات التقنية الحيوية خاصة في الفطريات التي تنتج أنواع متعددة من المواد الفعالة حيوياً.

Regulatory Enzymes أنزيمات التنظيم :

الأنزيمات التي تعمل في السيطرة على المسارات الأيضية في الخلية بواسطة فتحها أو غلقها، وتوجد هذه الأنزيمات بشكل فعال أو غير فعال في الخلية وتشمل الأنزيمات الالوستيرية Allosteric Enzymes والأنزيمات التي يُسيطر على فعالياتها بأنزيمات Kinases . وعند وجودها في بداية المسارات الايضية يطلق عليها انزيمات القدوة (انظر Pacemaker Enzymes) .

Regulatory Mutants طفرات التنظيم :

الطفرات التي حصل تدمير او تغيير لأجهزة التنظيم فيها بحيث لا تتحسس بزيادة الإنتاج ويمكن عزلها باستعمال المشابهات او مضاهيات الحوامض الأمينية او مضاهيات القواعد النتروجينية السامة للخلايا ، فالأنواع المقاومة تكون بمثابة طفرات تنظيم ، وتستعمل مثل هذه الطفرات في الإنتاج الحيوي التجاري لكثير من المواد في مقدمتها الحوامض الامينية ، والتي قد تكون فيها صفات اخرى تساعد على الحصول على المواد بشكل أكفأ مثل أن تكون نضوحيتها عالية بحيث تخرج المواد حال تخليقها ولا تتجمع في الخلايا والصفة الأخيرة يمكن الوصل إليها بتغير ظروف التنمية أو تغير تركيب الوسط الغذائي ومن التلاعب بالمواد الوراثية .

Regulatory Phenomena ظواهر التنظيم :

الظواهر التي تظهرها الخلايا وتتصرف فيها اعتماداً على الظروف المحيطة والتي تؤثر في الجينات ومواقع التنظيم في بناءها الوراثي وتشمل العديد من التأثيرات أو الظواهر مثل الكبح بالكلوكوز وتأثير باستور وتأثير كاربتري وغيرها من التأثيرات التي تنتج من تغير تراكيز المواد أو نوعيتها أو الاختلاف في عمليات التهوية أو تغير درجات الحرارة، والتي تدخل ضمن الدوائر التنظيمية (انظر Regulatory Circuits).

Regulatory Proteins بروتينات التنظيم :

البروتينات التي تؤثر في مناطق خاصة من جزيئات DNA التي يتم انتساخها بأنزيم الكوثرة RNA Polymerase اثناء عملية الانتساخ وتشمل بروتينات الانتساخ Transcription وبذلك فهي تساعد وتنظم عمليات تخليق البروتينات الخلوية.

Regulatory RNA :

جزيئات RNA تقوم بعمليات تنظيم التعبير الجيني وذلك بمقابلتها للـ mRNA ومنع ترجمتها كما في RNAi وتوجد انواع كثيرة منها تعمل في الكائنات الحية وتشارك في العديد من الفعاليات (انظر RNAi) .

Regulons المنظمات :

جزيئات خاصة تقوم بتنظيم أكثر من مجموعة من الجينات المتباعدة أو الأوبرونات المختلفة والتي يحوي كل منها ممهده الخاص به، وكل هذه الجينات أو الاوبرونات المتباعدة تحوي على توالي تنظيم Regulatory Sequences متشابه الذي يمكن أن تميزه جزيئة المنظم.

Reinzuchtsauer :

بادئ تجاري يسوق لإنتاج الخبز الحامضي Sourdough ويتكون من خليط لسلالتين للبكتريا *Lactobacillus sanfranciscensis* وسلالة من بكتريا *Lb. pontis* ويمكن حفظ البادئ لمدة طويلة تصل إلى 10 سنوات دون تأثر مما يشير إلى عدم وجود العاثيات البكترية التي تتلف خلايا البوادئ البكتريا وقد يكون ذلك ناتجاً من تطور المقاومة في هذه الخلايا التي تحضر منها البادئات لسنوات طويلة جداً.

Relaxed Selection الانتخاب المتراخي :

نوع من الانتخاب الطبيعي يحدث عندما يكون ضغط الانتخاب والتنافس واطيء جدا او ملغي اي عندما يكون الانتخاب الطبيعي غير موجود والانواع الملائمة تعيش وتتكاثر بشكل كبير . والغاء الضغط الانتخابي يكون بعوامل حيوية او لاحيوية ، في الحالة الاولى مثل الغاء الافتراس او الغاء الممرضات ، اما اللاحيوية فتشمل تغيرات في الضوء والحرارة والماء او التغير في التربة ومكوناتها من المعادن . ويكون مقدمة لعمليات التطور ومرونة الانماط المظهرية .

Relaxosome :

معقد من البروتينات التي تساعد في عمليات الاقتران ونقل البلازميدات ، واغلب البروتينات يتم التشفير لها بجينات *tra* Genes الموجودة في منطقة الاصل oriT . واهم البروتينات هو انزيم Relaxase (انظر Rolling Circle Replication) .

Releasing Factor عامل الاطلاق :

مادة تشبه الهرمونات التي عند افرازها من قبل الغدة تحت المهاد Hypothalamus تشجع اطلاق هرمونات اخرى معينة من الفص الامامي للغدة النخامية ويوجد عدد منها ، وربما تطلق الهرمونات تحت الاجهاد .

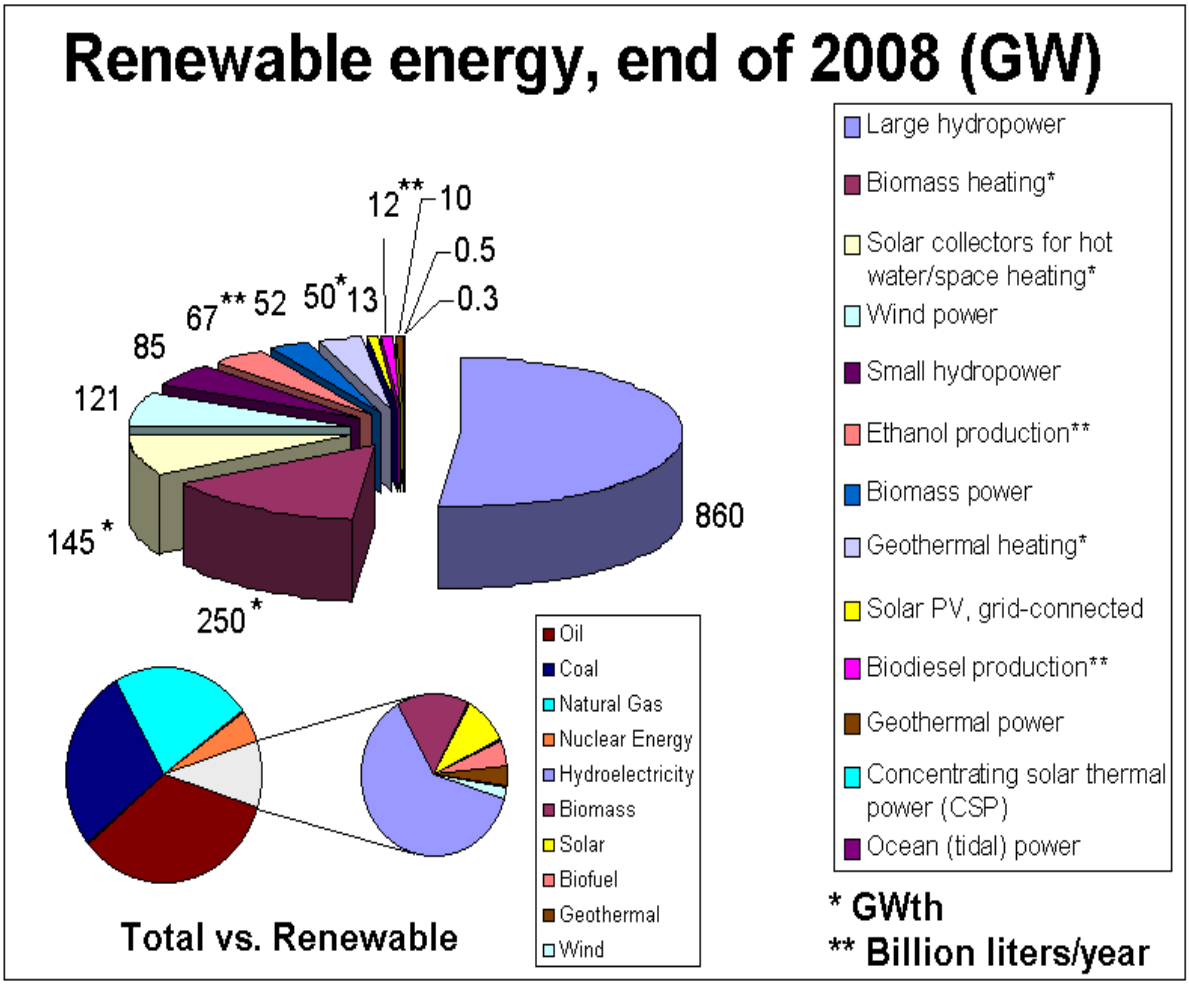
ويطلق المصطلح على البروتين الذي يسمح بانهاء الترجمة وذلك بتميز شفرة الوقف في توالي mRNA .

Renewable Adhesives اللواصق المتجددة :

مكوثرات يمكن الحصول عليها من المصادر الطبيعية ذات الأصل النباتي وذلك لأن النباتات مصادر متجددة لذلك تكون المواد المشتقة منها متجددة وتستخلص المواد اللاصقة من خشب وقلف الأشجار وغيرها من المصادر النباتية ، مثل هذه المواد اللاصقة أساسها مادة العفص Tannin، ولهذه الملصقات أسواق رائجة نظراً لأنه يمكن التحكم ببعض صفاتها مثل تحملها للحرارة وكذلك اللزوجة وغيرها من المواصفات المطلوبة من اللواصق.

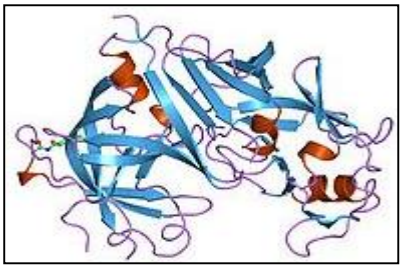
Renewable Energy الطاقة المتجددة :

الطاقة التي تتجدد على مدى الزمن مثل ضوء الشمس والرياح والامطار والمد والجزر وحرارة باطن الارض ويمكن ان يستعمل بعضها من قبل الكائنات القادرة على التخليق الضوئي وبذلك فهي تحول الطاقة الشمسية إلى طاقة يمكن للإنسان استعمالها، فالنباتات تثبت سنوياً ما يقارب من 2×10^{11} طن من الكاربون باستعمال مقدار من الطاقة الذي يصل إلى 2×10^{21} جول ، وبذلك تكون كفاءة الأحياء الخضر في اقتناص نسبة 3 – 4% من الطاقة الواصلة للأرض التي تستعمل لانتاج الطاقة وانتاج الوقود الحيوي Biofuel مثل Bioethanol وغيرها من انواع الوقود الحيوي ، وتستعمل لاغراض مختلفة مثل توليد الطاقة للتسخين او النقل وغيرها من الاغراض ، وكل مصدر من المصادر يشكل جزءا" من الكل . وتعد هذه الطاقة هي الأهم مقارنة بالطاقة الحفرية غير المتجددة مثل النفط الذي سينفد يوما ما. ويمكن استعمال الطاقة الشمسية لإنتاج النفط كما في بعض النباتات أو الطحالب.



Renin بروتين الرنين :

احد الأنزيمات المحللة للبروتينات التي تعمل في تخليق هرمون Angiotensin الذي يقوم برفع ضغط الدم ، ويفرز الأنزيم إلى الدم من قبل خلايا الكلية تحت تأثير الجهاز العصبي السمبثاوي ويفرز أيضاً عند هبوط تركيز الصوديوم في الدم وعند انخفاض ضغط الدم، ويقوم الأنزيم بقلق سابق الهرمون Angiotensinogen لإنتاج هرمون Angiotensin .

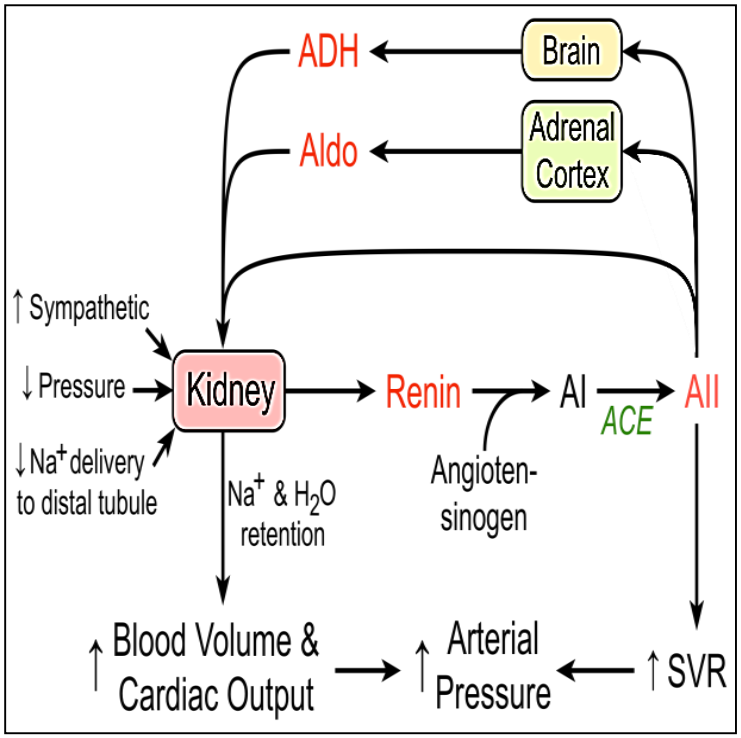


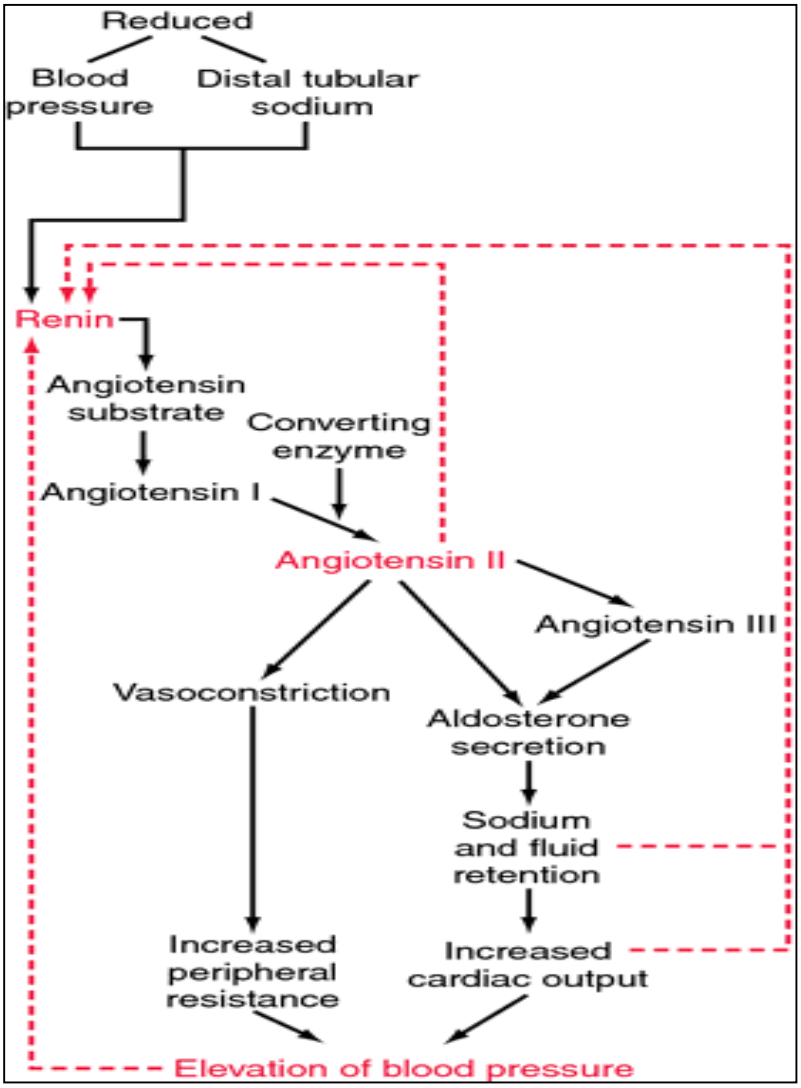
: (RAS) Renin – angiotensin System

نظام من الهرمونات ينظم ضغط الدم وتوازن السوائل والصوديوم ويسمى ايضا Aldosterone System (RAAS) وهو من اعقد الانظمة ، فعند انخفاض الرواء Perfusion يفرز الرنين (انظر Renin) الذي يحلل كلوبين البلازما ويطلق بواسطة انزيم ACE لاطلاق Angiotensin I الذي يتحلل بسرعة الى Angiotensin II ويكون من مقلصات الاوعية القوية وكذلك يحفز افراز Aldosterone الذي يسبب الاحتفاظ بالصوديوم ويؤدي الى رفع ضغط الدم وهذا يؤدي الى اعطاء اشارة لوقف اطلاق الرنين Negative Feedback كما ان الانزيم Angiotensin –Converting Enzyme (ACE) يقلل نشاط Bradykinin الموسع للاوعية

المركب Angiotensin II يقلص حجم الاوعية ويحفز هرمون الاحتفاظ بالماء Water Retaining (AVP Vasopressin) Hormone من الغدة النخامية ، ويحفز ايضا اطلاق الادرنالين Noradrenaline و Aldosterone من الغدة الادرنالين .وكل من Adrenalin و Noradrenaline يشجع تقلص الاوعية ويقوم Aldosterone بالتاثير في عملية الترشيح في الكلى لتقوم بالاحتفاظ بالماء والصوديوم وافراز البوتاسيوم ، اما Vasopressin من الغدة النخامية فيمنع افراز الماء دون التاثير في الصوديوم او البوتاسيوم ، وبهذه العمليات المعقدة يزداد حجم الدم ويضخ المزيد منه في الشرايين المتقلصة ويزيد من ضغط الدم . والهرمونات المذكورة اعلاه لها تاثيرات مباشرة في القلب فبعد حصول Attack يزداد حجم القلب بشكل غير طبيعي وربما تطور الى Scar Tissue التي ربما تؤدي في النهاية الى فشل القلب وفق المخططات التالية .

وهناك العديد من الادوية التي تستهدف مكونات النظام المختلفة للحفاظ على النظام للعمل بشكل سليم


ADH
Brain
Aldo
Adrenal Cortex
↑ Sympathetic
↓ Pressure
Kidney
Renin
AI
ACE
AII
↓ Na+ delivery to distal tubule
Na+ & H2O retention
Angioten-sinogen
↑ Blood Volume & Cardiac Output
↑ Arterial Pressure
↑ SVR


Reduced
Blood pressure
Distal tubular sodium
Renin
Angiotensin substrate
Converting enzyme
Angiotensin I
Angiotensin II
Angiotensin III
Vasoconstriction
Aldosterone secretion
Sodium and fluid retention
Increased peripheral resistance
Increased cardiac output
Elevation of blood pressure

Rennet المنفحة :

بادئ أنزيمي يحوي على أنزيم Chymosin يستعمل لتجبن الحليب وإنتاج الجبن ويعمل في أرقام هيدروجينية 5.8 – 6.5 ويعمل البادئ بأكثر من خطوة ، وينتج من المعدة الرابعة للعجول الرضيعة للمجترات ، وينتمي الأنزيم إلى البروتيزات الحامضية، ونظراً لتذبذب أسواقه الحيوانية فقد تم نقل الجينات المسؤولة عن تخليقه إلى الخمائر لإنتاجه.

وتفرز بعض الأحياء أنزيمات مشابهة يمكن أن تستعمل في صناعة الجبن كما في فطر *Mucor miehei* ، *M. pusillus* ، الا انها تعطي بعض الببتيدات المرة نتيجة الهضم الزائد .

Rennilase :

الاسم التجاري للرنين الميكروبي والذي يستعمل بدل الرنين التقليدي في صنعة الجبن وهو يشابه الرنين المستخرج من العجول في مدى الأرقام الهيدروجينية المستعملة والحرارة وغيرها من الصفات ويستعمل في صناعة أنواع الأجبان وينتج من *Mucor miehei*.

Rennin أنزيم الرنين :

أنزيم تفرزه الخلايا المبطنة لمعدة الحيوانات المجترة يستعمل لتخثير الحليب في العجول الرضيعة ويعمل على الجزء الذائب من بروتينات الحليب Caseinogen الذي يحول إلى الشكل غير الذائب لضمان بقاءه في المعدة لمدة طويلة لهضمه والاستفادة منه، ويستعمل في صناعة الجبن (انظر Rennet).

Renninogen :

(انظر Prochymosin) .

Repair Proteins بروتينات الاصلاح :

البروتينات المشاركة في عمليات اصلاح الجزيئات العملاقة في الخلية ، منها البروتينات المشتركة في اصلاح DNA مثل Alk B في البكتريا *Escherichia coli* ، والاخرى المشتركة في الاصلاح الاستئصالي ، البعض منها انزيمات توجد في الخلايا حقيقية وبدائية النواة وتعمل في كافة الخلايا الطبيعية والسرطانية ، ولها آليات مختلفة

لاصلاح مختلف انواع التلف ، والجدول التالي يوضح بعضها في احياء مختلفة المؤثرة في حالات السرطان والعمل الاصلاحي الاستئصالي NER (Nucleotide Excision Repair) ونظام MMR ، والجدول التالي يوضح بعض البروتينات في بعض الاحياء ووظائفها :

Human Gene (Protein)	Mouse Ortholog	Yeast Ortholog	Function in NER
XPC (XPC)	*Xpc*	*RAD4*	Damage recognition
XPA (XPA)	*Xpa*	*RAD14*	Damage recognition
XAB2 (XAB2)	*Xab2*	*SYF1*	Damage recognition; interacts with XPA, CSA, and CSB
TFIIH (Transcription factor II H)	Unknown	Unknown	Involved in incision, forms complex around lesion
RPA2 (RPA2)	*Rpa2*	*RFA2*	Subunit of RFA complex
RPA1 (RPA1)	*Rpa1*	*RFA1*	Subunit of RFA complex
RAD23B (RAD23B)	*Rad23b*	*RAD23*	Damage recognition, forms complex with XPC
RAD23A (RAD23A)	*Rad23a*	*RAD23*	Damage recognition; forms complex with XPC
MNAT1 (MNAT1)	*Mnat1*	*TFB3*	Stabilizes CAK complex
MMS19 (MMS19)	*Mms19*	*MET18*	Interacts with XPD and XPB subunits of TFIIH helicases
LIG1 (DNA Ligase I)	*Lig1*	*CDC9*	Final ligation

ERCC8 (CSA)	*Ercc8*	*RAD28*	Ubiquitin ligase complex; interacts with CSB and p44 of TFIIH
ERCC6 (CSB)	*Ercc6*	*RAD26*	Transcription elongation factor; involved in transcription coupling and chromatin remodelling
ERCC5 (XPG)	*Ercc5*	*RAD2*	Involved in incision on 5' side of damage; stabilizes TFIIH; structure specific endonuclease
ERCC4 (XPF)	*Ercc4*	*RAD1*	Involved in incision on 3' side of damage; structure specific endonuclease
ERCC3 (XPB)	*Ercc3*	*RAD25*	ATPase and helicase activity; transcription factor II H (TFIIH) subunit
ERCC2 (XPD)	*Ercc2*	*RAD3*	ATPase and helicase activity; transcription factor II H (TFIIH) subunit
ERCC1 (ERCC1)	*Ercc1*	*RAD10*	Involved in incision on 3' side of damage; forms complex with

			XPF
DDB2 (DDB2)	*Ddb2/Xpe*	Unknown	Damage recognition; recruits XPC
DDB1 (DDB1)	*Ddb1*	Unknown	Damage recognition; forms complex with DDB2
CETN2 (Centrin-2)	*Cetn2*	Unknown	Damage recognition; forms complex with XPC
CDK7 (Cyclin Dependent Kinase (CDK) 7))	*Cdk7*	*KIN28*	CAK subunit
CCNH (Cyclin H)	*Ccnh*	*CCL1*	CDK Activator Kinase (CAK) subunit

Repairosome جسيم الاصلاح :

معقد من مجموعة من البروتينات تقوم بعمليات اصلاح DNA التالف الذي تشمل عدة فعاليات منها التمييز والقص وهي الصفات المميزة لعمليات استئصال النيوكلوتيدات NER . فمن فعالياتها تمييز التلف وفتح الحلزونات ثم فلق او كسر الاشرطة عند المواقع المحيطة بالتلف ، ثم اضافة الصالح من النيوكلوتيدات ، وهو مصطلح قديم .

والمعقد يتكون من عدة بروتينات منها البروتين uvrA الذي يرتبط مع ATP ويرتبط الاثنان الى DNA عند المنطقة الملوية او المشوهة ، ثم يقوم البروتين uvrB بالارتباط للمعقد المتكون والذي يزيد من تخصص المعقد uvrA-ATP للـ DNA المشعع . اما البروتين uvrC فيقوم بقطع شريط DNA في منطقة تبعد حوالي 8 قواعد على يسار (Upstream) منطقة المزدوج البريميديني وكذلك يقطع الشريط على بعد 4 - 5 قواعد من جهة اليمين (Downstream) . اما بروتين uvrD والذي هو DNA helicase π (والذي يشابه DNA B المستعمل عند بدء التضاعف) فيقوم بفصل الاشرطة وفك تركيبها الحلزوني لإطلاق القطعة التي تتكون من حوالي 12- 13 زوج قاعدة . ثم يقوم بعد ذلك DNA Polymerase I وغيره من الانزيمات بمليء الفجوة بالاتجاه 5' الى 3' ثم لحمها . وفي حالة عدم الاصلاح فان DNA Polymerase ш يبدأ بمضاعفة اشرطة DNA بعد منطقة الضرر تاركا منطقة مصابة تصل الى حوالي 800 زوج من القواعد ويطلق عليها عبور الاصابة Translesion وعندها تغطى منطقة الإصابة او الفجوة ببروتينات RecA التي تغطي اشرطة DNA المفردة الى

حين قيام انظمة اخرى مثل اصلاح التأشب Recombination Repair والتي تتم بعد التضاعف لذلك تكون الطفرات الخالية من الجين *recA* حساسة جدا للأشعة فوق البنفسجية وهذا التصحيح او الاصلاح هو جزء من نظام SOS .

: Repetitive Elements

(انظر Repetitive Sequences) .

: (REP) Repetitive Extragenic Palindromic

تواليات توجد في جينوم البكتريا المعوية تعرف ايضا بالوحدات المتناظرة Palindromic Units توجد خارج مناطق الجينات ، وتعد هذه العناصر من المكونات الشائعة في جينومات البكتريا ، تصل اطوالها بين 20 – 65 قاعدة ، بداية وصفت في *Escherichia coli* ، لها تواليات مقلوبة ثابتة ، ثم وجدت في جنس *Pseudomonas* .

تساعد في استقبال تواليات الاقحام (IS) ، تكون مسئولة عن بعض عمليات تنظيم القفز وتكون مناطق ساخنة لعمليات القفز ومسئولة عن المرونة الجينومية التي تتم بواسطة العناصر المتحركة .

يعتقد ان لها علاقة بتوهين عمليات الانتساخ وان لم تكن مناطق انهاء اوتوقف Terminator ، والبعض منها يكون مسئولا عن عمليات التعبير الجيني وذلك لانها تكون مواقع ارتباط DNA Gryase , RNA Polymerase I وغيرها من العوامل ، وعليه فهي تلعب دورا مهما في فسلجة البكتريا .

Repetitive Sequences التواليات المكررة :

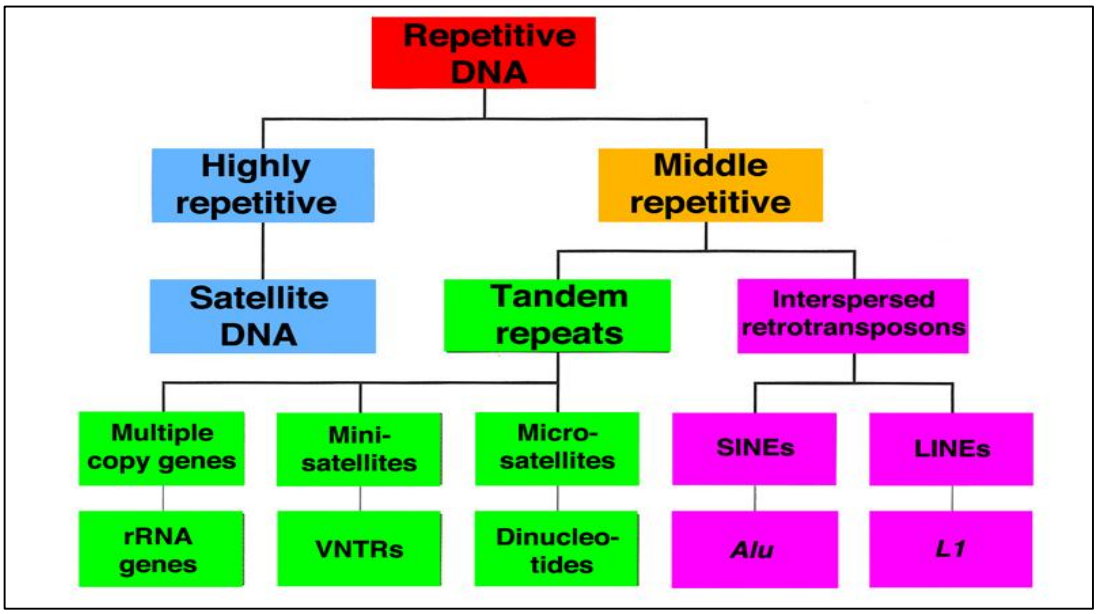
تواليات تتكرر بكثرة وهي من DNA او RNA تسمى ايضا Repetitive Elements او Repeats توجد بعدة نسخ في الجينوم ولها العديد من الوظائف ولكن لا تشفر للبروتينات ، وتكون مختلفة الاطوال ومختلفة في عدد مرات التكرار في الجينوم وقد تكون متشابهة في القواعد او مختلفة ويمكن ان تقسم المكررات الى أقسام أخرى اعتمادا على انتشارها في الجينوم.

- المكررات المنتشرة Interspersed Repetitive Sequences وتنتشر في كل جينوم الخلايا حقيقية النواة وتساعد في نشوء الجينات الجديدة.
- مكررات الكروموسوم Intrachromosomal Repetitive Sequence الموزعة على الكروموسوم الواحد.
- مكررات الكروموسومات Interchromosomal Repetitive Sequences وتكون موزعة على عوائل مختلفة.

وهناك طريقة أخرى لتصنيف المكررات تعتمد على تكرارها في الجينوم ومنها:

- مكررات النسخة الواحدة Unique / Single Copy وتوجد مرة واحدة او مرات قليلة \ جينوم.
- المكررات المعتدلة التكرار Moderately Repetitive Sequence ويوجد منها 10-10^5 نسخة \جينوم.
- المكررات الكثيرة التكرار High Repetitive Sequence توجد أكثر من 10^5 نسخة/جينوم.

وأكثر المكررات دراسة هي المعتدلة. وهناك عدد من الطرق للكشف عنها، والطرق الحديثة منها تعتمد على تضخيم القطع الحاوية عليها بتقنيات PCR المختلفة تم الترحيل الكهربائي على الهلام. ، والشكل التالي يوضح تصنيفها :

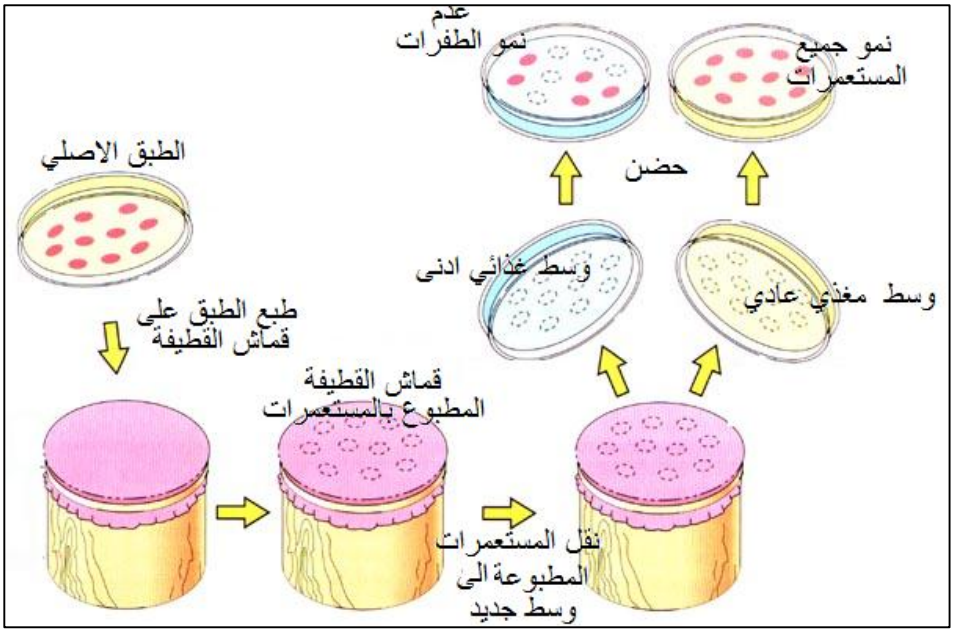


Replacement Vectors نواقل الاستبدال :

نوع من انواع النواقل المستعملة في الهندسة الوراثية وفيها يحوي الناقل على موقعين للانفلاق بالانزيمات القاطعة ، مثل بعض العاثيات او غيرها التي تزال قطع من جينومها واحلال DNA غريب محلها خاصة المنطقة غير الضرورية والتي يمكن ان تستبدل بقطعة DNA المراد نقلها .ويستعمل العاثي ومشتقاته لكلونة الجينات التي تكون نواتجها سامة او مؤذية للخلايا ، يجب الأخذ بنظر الاعتبار حجم القطعة المراد نقلها . هذه النواقل يمكن ان تحمل بقطع DNA غريبة اكبر من تلك الممكنة عند استعمال نواقل الاقحام ، ومن امثلتها الشائعة λ B1 .λ WES ، λEMBL4 ، وكذلك pBR322 الذي يمكن ان يحول الى ناقل استبدال ، ويمكن ان تحور عمليات الاستبدال وتكمل باستعمال الحاسوب .

Replica Plating :

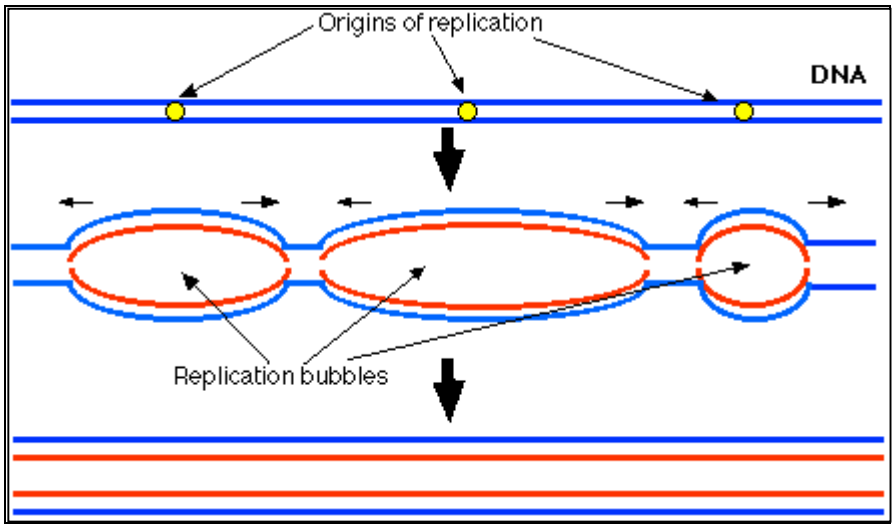
طريقة صممها Lederberg and Lederberg عام 1952 وبواسطتها يمكن عزل الطفرات من مجموع بكتريا نامية تحت ظروف غير انتخابية وتستعمل بشكل أساسي في وراثة البكتريا، وفيها ينمى المزروع البكتيري المعامل بالمطفرات على وسط صلبغير انتخابي بحرارة ملائمة إلى ان تصل المستعمرات حجم متوسط ثم تطبع هذه المستعمرات على Replica Block المكونة من اسطوانة صلدة قطرها أقل بقليل من قطر الطبق مغطاة بقماش القطيفة (Velvet) ومثبتة بحلقة معدنية ، وبعد طبع المستعمرات عليها تطبع عليها أطباق حاوية على عوامل انتخابية مثل عوامل نمو أو مضادات حيوية ويمكن طبع أطباق عديدة تصل إلى 15 طبق بكفاءة عالية ثم تحضن الأطباق المطبوعة في الحاضنة بدرجة حرارة ملائمة، أما الطبق الأصلي الذي طبعت منه الأطباق (Master Plate) فيحفظ لمقارنة الأطباق الأخرى كما موضحة في الاتي :



وبهذه الطريقة يمكن إجراء المسح على عدد كبير من المستعمرات وبجهد قليل.

Replication Bubble فقاعة التضاعف :

مناطق تحت عملية التضاعف التي تكون مفتوحة اشرطة DNA المزدوجة وتكون محاطة بمناطق مزدوجة من الاشرطة تظهر بشكل فقاعات



: Replication Control in Eukaryotic

طرق للسيطرة على عمليات التضاعف في الخلايا حقيقية النواة ولها الأطر عامة وهي اما تكون سيطرة موجبة او سالبة :

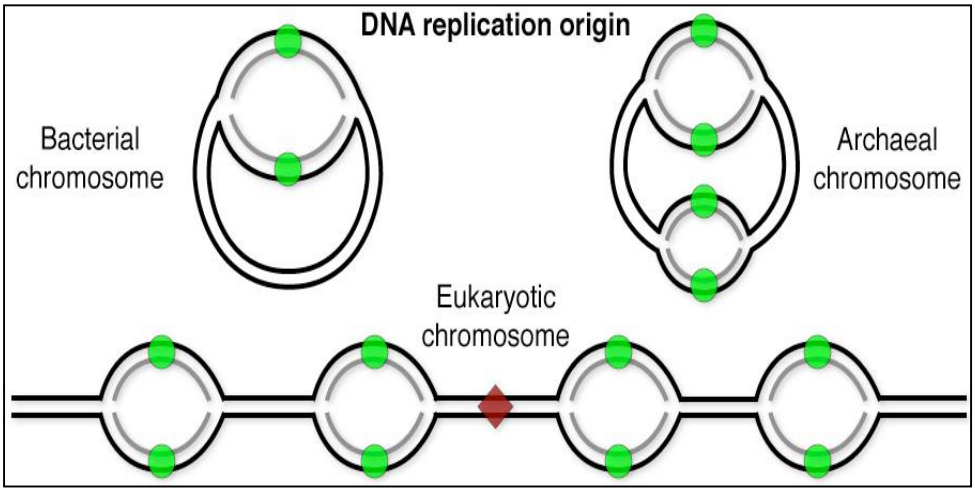
1- الموجبة وهي ما يطلق عليها بالسيطرة الموجبة المرخصة Licensing Positive Control وتتم بمساعدة معقدات بروتينية منها:

- معقدات تميز الأصل ORC (Origin Recognition Complex Proteins) وهذه تبقى مرتبطة بالـ DNA طول عملية التضاعف.
- بروتينات مساعدة وتسمى عوامل الرخصة Licensing Factors تتجمع في مرحلة G_1 من مراحل دورة الخلية واغلبها من المدورات Cyclins.

2- السيطرة السالبة Gemini Negative Control وتتم بمساعدة بروتينات Gemini التي تتجمع في الانوية أثناء المرحلة G_2 من مراحل دورة الخلية وتقوم بمنع الكروموسومات المتضاعفة حديثا من التضاعف مرة ثانية لحين اكتمال الانقسام الخيطي ثم تتحلل هذه البروتينات لتسمح لعوامل الرخصة بالعمل وبدء عملية التضاعف في طور التخليق من الدورة القادمة للخلية. وبعض الخلايا تسمح لطور التخليق وتضاعف الكروموسومات بالبدء دون إكمال عملية انقسام الخلايا وهو ما يسمى بالتضاعف الداخلي اي يلغى في هذه الحالة دور السيطرة السالبة او دور بروتينات او عوامل Gemini

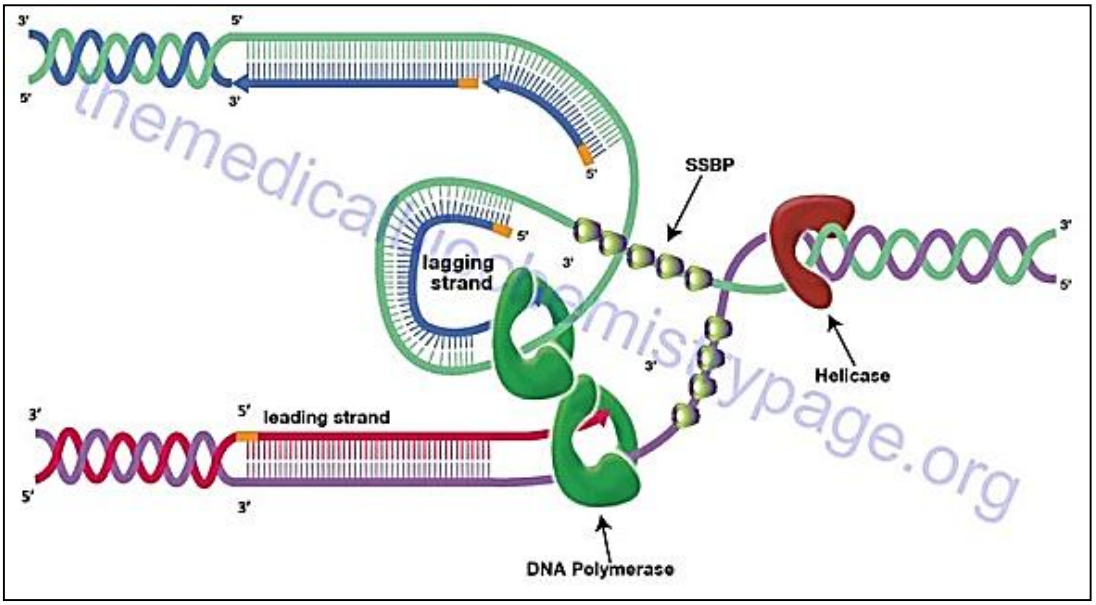
Replication Eye عين التضاعف :

منطقة التضاعف الموجودة في جزيئة طويلة من DNA وتظهر الاشرطة مفتوحة تشبه العين تحيطها المناطق غير المتضاعفة وتكون تركيب يشبه θ Structure

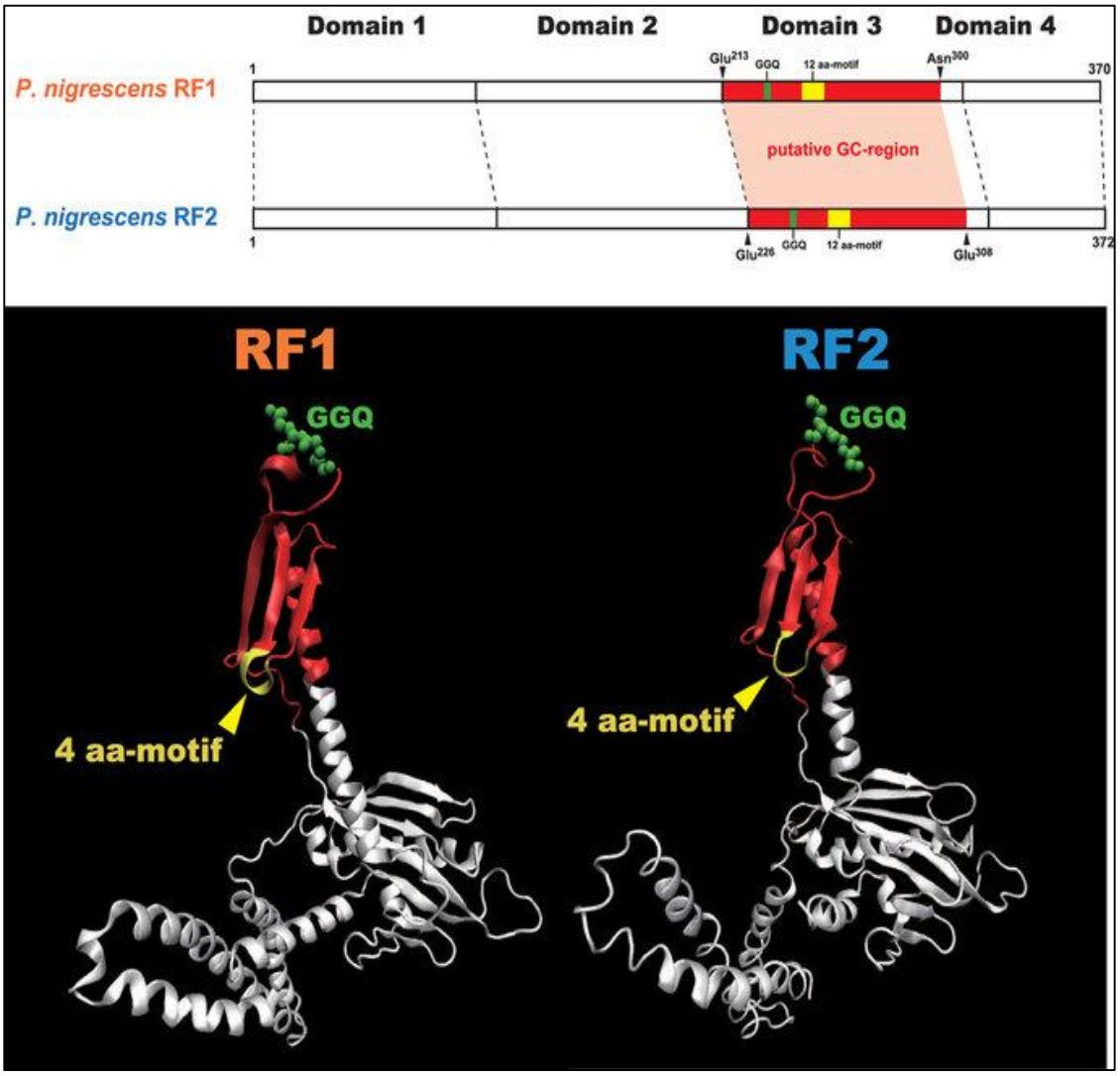


Replication Factors عوامل التضاعف :

بروتينات معقدة مكونة من خمس وحدات ثانوية متباينة (RF 1, 2, 3, 4,5) لازمة لعملية التضاعف وهي من بروتينات SSB . توجد في مختلف الكائنات التابعة للمالك المختلفة وتختلف مسمياتها في الخلايا حقيقية النواة وبدائية النواة ، وكذلك تختلف في موقع الجينات وتختلف في الوظائف التفصيلية التي تؤديها ولكن في النهاية تعمل ضمن عملية كبيرة هي تضاعف DNA والشكل التالي يوضح MCM في الخلايا حقيقية النواة

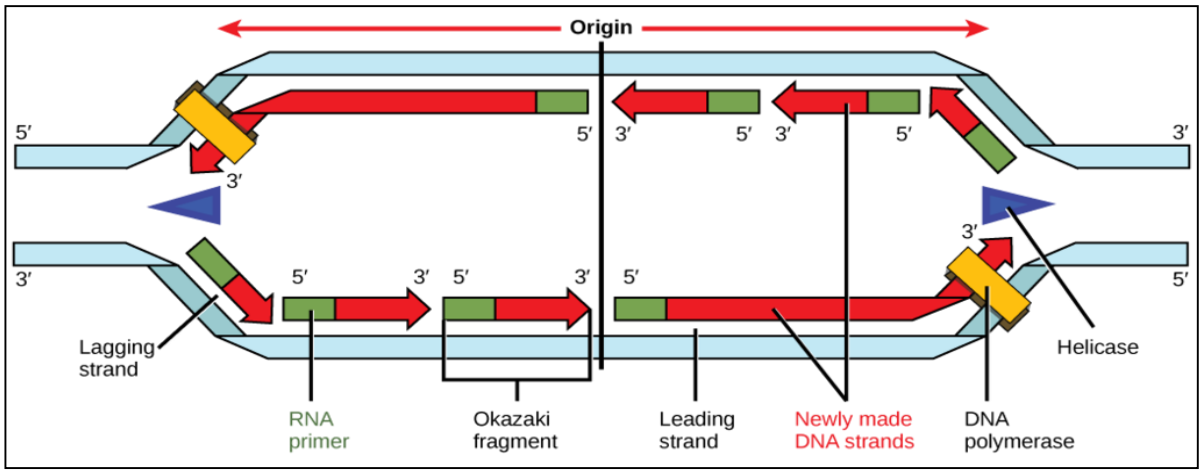


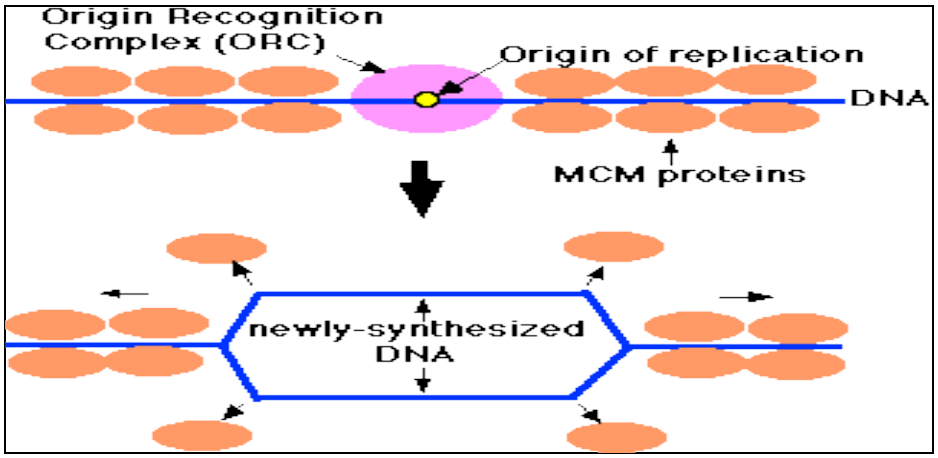
اما في البكتريا *Prevotella nigrescens* فموضحة في الاتي :



Replication Origin اصل التضاعف :

توالي خاص من الجينوم او من الكروموسوم الذي يبدأ عنده التضاعف ويوجد في الاحياء بدائية او حقيقية النواة وفي الفيروسات سواء كانت من RNA او DNA مثل الفيروسات الحاوية على اشرطة مزدوجة من RNA . وتكون مواقع لتجمع عدد من البروتينات المشاركة في بدء التضاعف . ينتشر الالاف منها في كروموسومات حقيقية النواة لكبر حجم الكروموسوم ، ففي الخمائر هناك حوالي 400 منها وفي الانسان يوجد 50,000-30,000 لتواكب الاحداث الزمنية ، اما الخلايا بدائية النواة فتحوي على اصل واحد



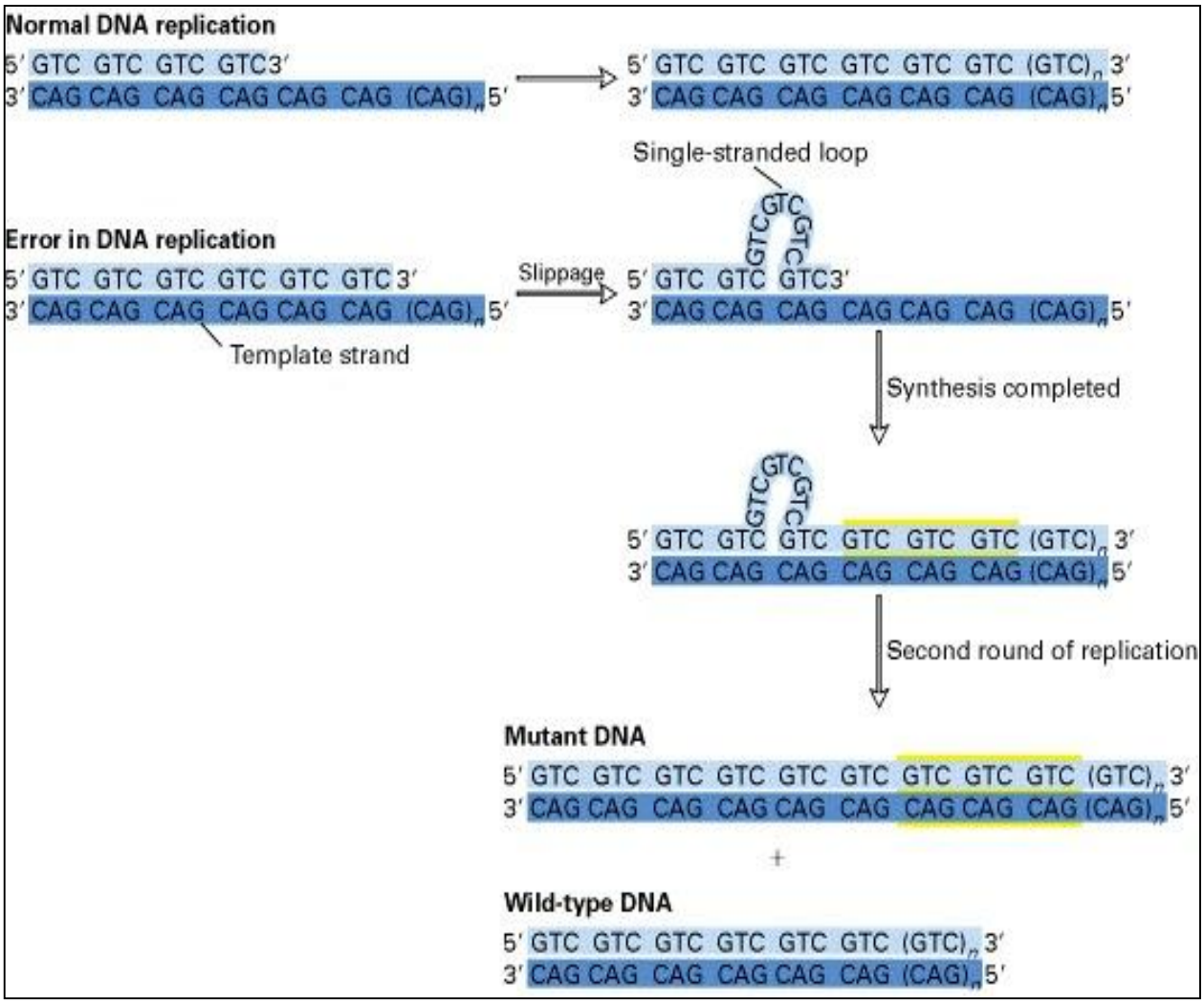


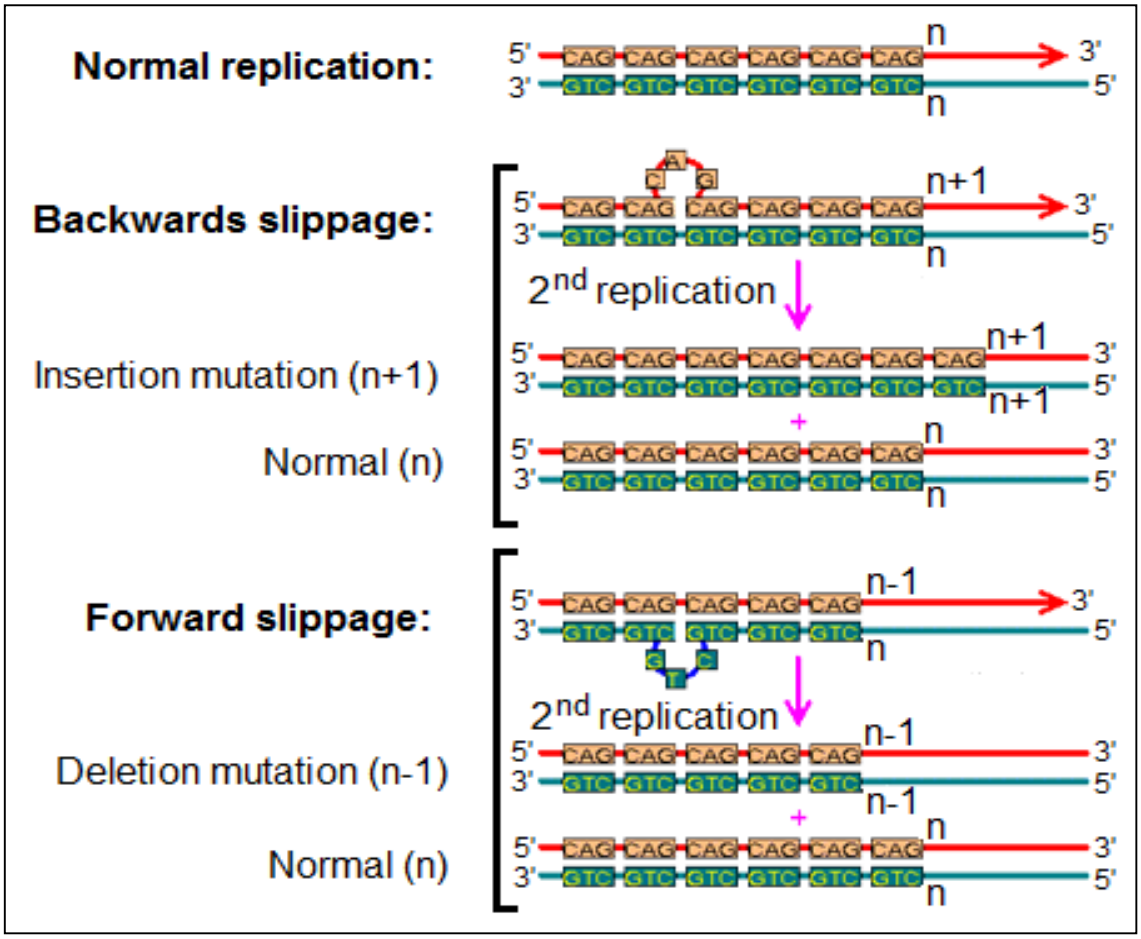
Replication Slippage انزلاق التضاعف :

نوع من انواع الاضطراب او الخطأ ويسمى Slipped –Strand Mispairing يؤدي الى مد او تقليص بمستوى اثنين او ثلاثة قواعد اثناء عملية التضاعف ولذا تعد هذه بعض الاحيان نوع من انواع الطفرات نتيجة لاخطاء انزيم كوثرة DNA . تحدث في الخلايا بدائية وحقيقية النواة ويمكن ان تكون بواسطة اخطاء DNA Polymerase I ,II , III .

واثناء التضاعف ينزلق الانزيم من شريط القالب خاصة عند المناطق التي فيها تكرار للقواعد ثم يعود للارتباط بموقع ابعد وحصول عدم تلاؤم بين الشريط القالب والشريط الجديد المخلق اثناء عملية التضاعف ، والعملية تؤدي الى حالة CNV (Copy Number Variation) في الجينوم ، وعلى العموم هي عملية تساعد في اعادة

ترتيب الجينومات وتشير الى عدم ثبوت مناطق التكرار مثل Microsatellite التي تشارك في العديد من الامراض البشرية وهذه تسمى Dynamic Mutations كما في امتدادات GAA.TTC , CTG.CAG , CCG.CGG التي تكون مرتبطة بعدد من الامراض ، والعملية مرتبطة بالبروتينات الرابطة للاشرطة المفردة SSB Proteins او وجود طفرات نقطية . ويصل تكرار الخطأ الى 10^{-9} الى 10^{-11} نيوكلوتيد يضاف بانزيم الكوثرة . وبما ان انقسام الخلايا يحتاج الى تخليق 6×10^{9} نيوكلوتيد فيكون معدل الطفرات واحد/ انقسام خلوي . والى هذا يعزى Microsatellites Polymorphism . واذا حدثت في التواليات المشفرة فانها تعطي بروتينات غير طبيعية وتؤدي الى الامراض منها Huntington Diseases ، والعملية موضحة في الاتي :



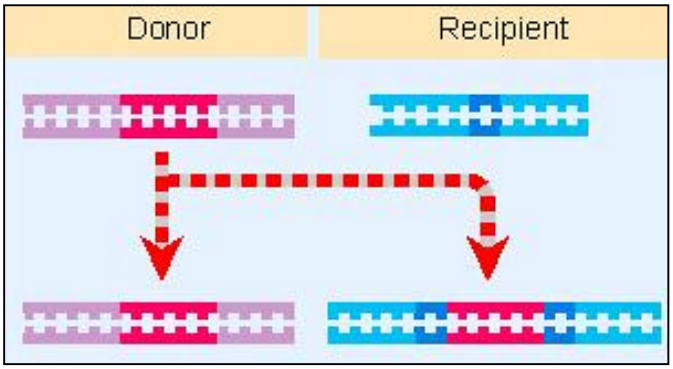


Replicative Deactivation منع الانقسام والنمو :

حالة منع نمو خلايا الخمائر المنتجة للكحول الاثيلي والتي لا تحصل نتيجة التأثير في الأنزيمات داخل الخلية لأن الكحول الاثيلي يخرج من الخلية بعد تكونه ، ويكون منع النمو للكثير من الأسباب لعل أهمها هو التأثير في الأغشية الخلوية سواء تركيبها أو وظيفتها فوجود الكحول الاثيلي بكثرة حوالي 13% يؤدي إلى تغير الحوامض الدهنية والسيترولات كما أنه يؤدي إلى تحلل دهون الأغشية الفوسفاتية مؤدياً إلى زيادة نضوحية الغشاء ومنع أخذ المواد الغذائية بالإضافة إلى تعطيل الوظائف الأخرى التي تتم عبر الأغشية مثل عمليات تخليق مركب الطاقة ATP.

Replicative Transposition القفز التضاعفي :

آلية من الآليات المستعملة في القفز ، وفيها يتضاعف العنصر القافز اثناء عملية القفز وبذا تكون النسخة القافزة نسخة من الاصل وبذا فهي لا تؤدي الى فقدان العنصر القافز من الجينوم الاصلي الذي كانت فيها . والقافزات Tn5 , Tn10 تقفز دون ان تتضاعف وبذلك تستأصل من الاصل لتندمج في موقع اخر وعندها تشبه عملية القطع واللصق ، اما التضاعفي فهو يشبه عملية النسخ واللصق



Replicon المتضاعف :

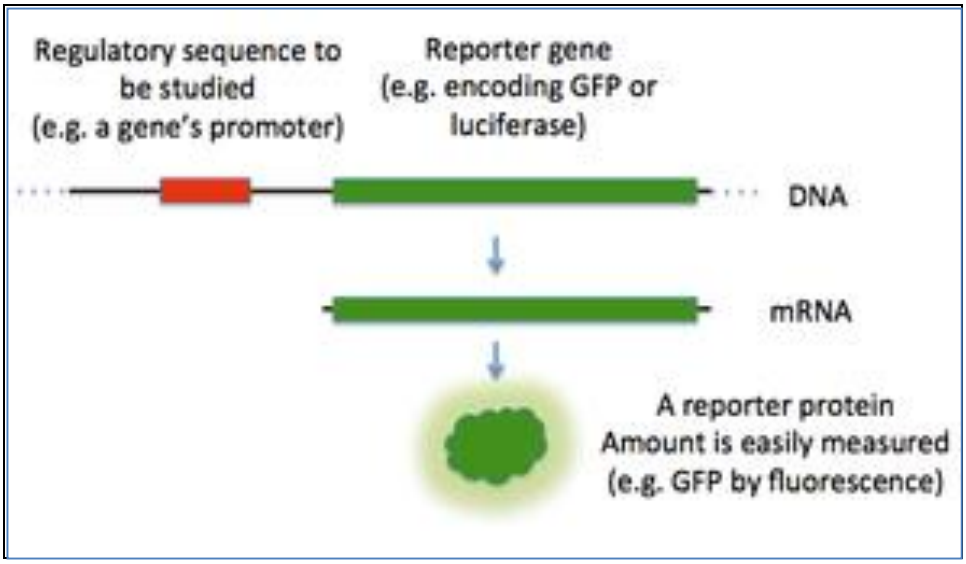
اي جزيئة حامض نووي سواءا كان RNA او DNA او جزء من الجينوم الذي يمتلك نقطة اصل التضاعف ويمتلك نقطة انتهاء ينتهي عندها التضاعف وتتضاعف كوحدة مستقلة Autonomous Unit عن كروموسوم الخلية الموجودة فيه . ويبدأ التضاعف فيها من نقطة بدأ خاصة بها وتنتهي عند نقطة الانتهاء Termination Unit ، ويعد الكروموسوم البكتري احد الامثلة عليها الذي تكون سرعة التضاعف فيه بمعدل 50,000 قاعدة / دقيقة ، في حين يكون ابطأ في الخلايا حقيقية النواة الذي يصل الى 2000 قاعدة/ دقيقة .

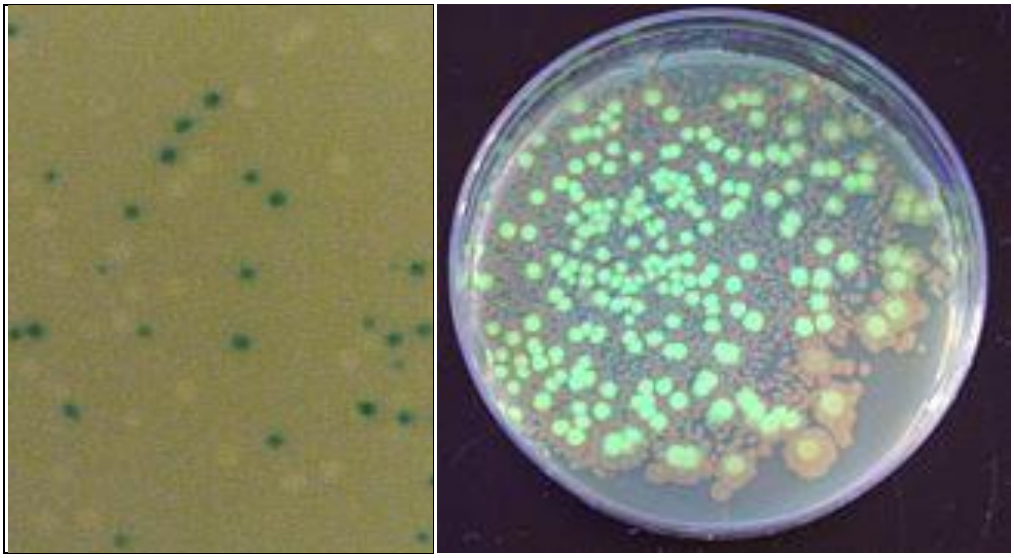
يسيطر عليها بواسطة المنظمات التي تسيطر على عملية التضاعف والتنسيق مع انقسام الخلايا ، ويوجد العديد منها في الخلايا حقيقية النواة .

Reporter Gene جين الاعلان :

يسمى للاختصار Reporter هو جين غالبا ما يكون اصيل في الخلايا بدائية النواة الذي ينتج مواد يسهل تمييزها . يكون مثلا مسئول عن صفة واضحة في الخلية أو الكائن الحي ولذلك تستعمل في النواقل وغيرها من الوسائل المستعملة لتحوير الخلايا للتأكد من أن الخلايا قد استلمت القطع المطلوبة أي أنها تكون واسمة Marker مثل صفة تخمر سكر الكلوكوز أو المقاومة للمضادات الحيوية أو صفة عوز غذائي . اما في الخلايا حقيقية النواة فانه يستعمل كواسمة لتحديد انتقال فعالية جين اخر الذي ربط مرافقا اليه . وهذا يعني ان النمط المظهري لجين الاعلان سهل التمييز او الكشف عنه ولا يوجد في النظام الذي يستعمل فيه أي انه يستعمل كدليل ، ومن امثلتها Luciferase ، CAT (Chloramphenicol Acetyl Transferase) . ويستعمل (GUS)Beta- glucuronidase في النباتات ، ويستعمل GFP (Green Fluorescent Protein) من قناديل البحر Jelly Fish .

وعند استعمال LacZ (Beta- galactosidase) تضاف المضاهيات والكواشف مثل X-gal و IPTG للوسط لملاحظة وجود LacZ الذي يعطي اللون الازرق



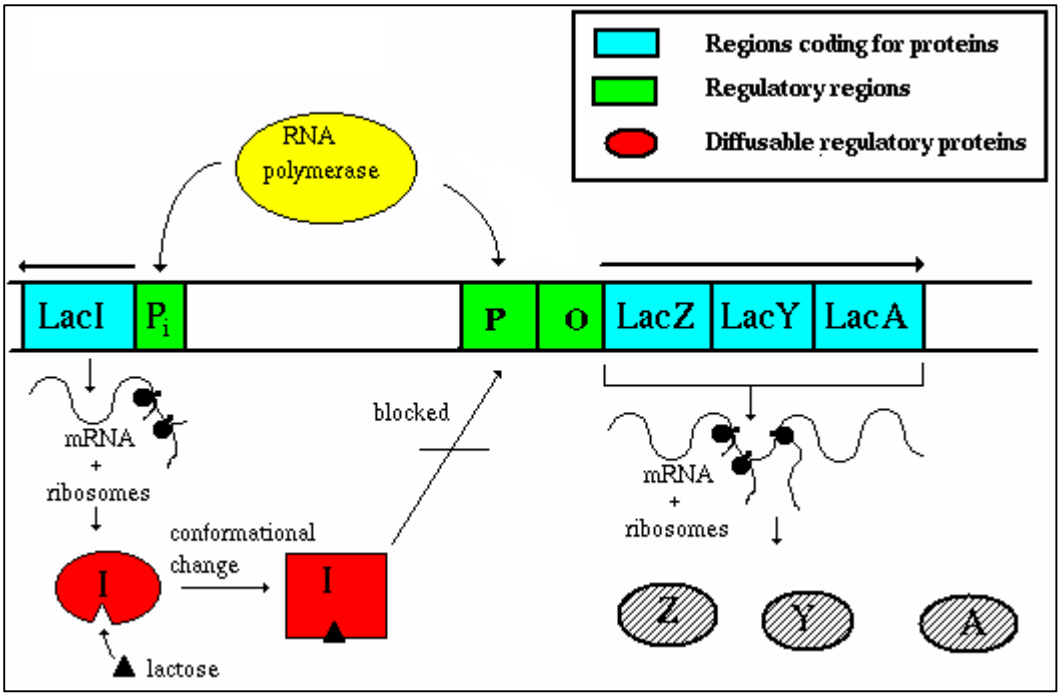


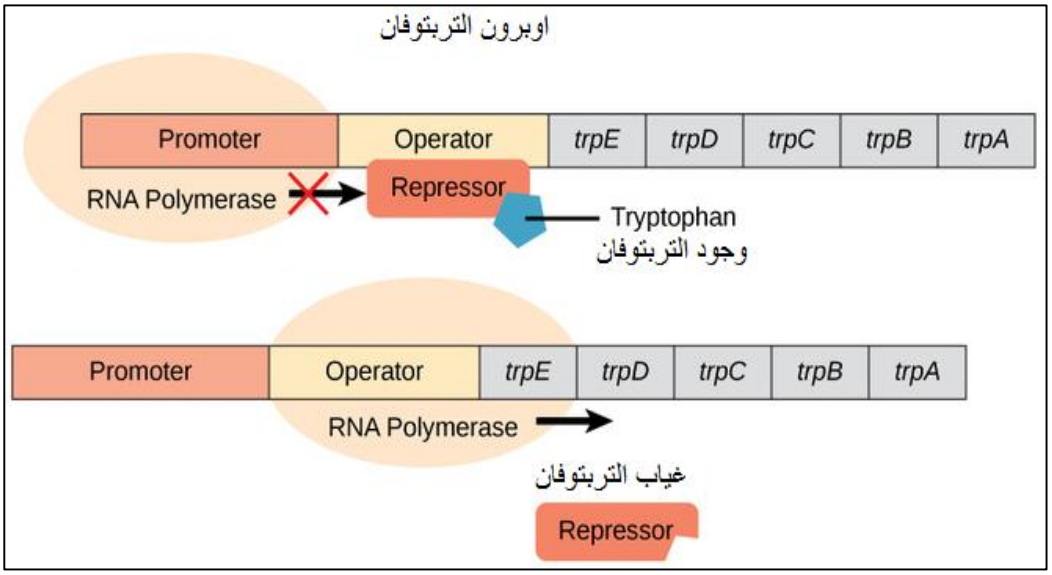
Repressible Enzymes الأنزيمات القابلة للكبح :

الأنزيمات التي يتوقف تخليقها في الخلايا عندما يرتفع تركيز بعض المواد الأيضية إلى حد ما ضمن آليات التنظيم لذلك تستهدف آليات التنظيم بالتخريب للحصول على المواد التي تشترك فيها هذه الأنزيمات باستمرار وربما بكميات أكبر.

Repression الكبح :

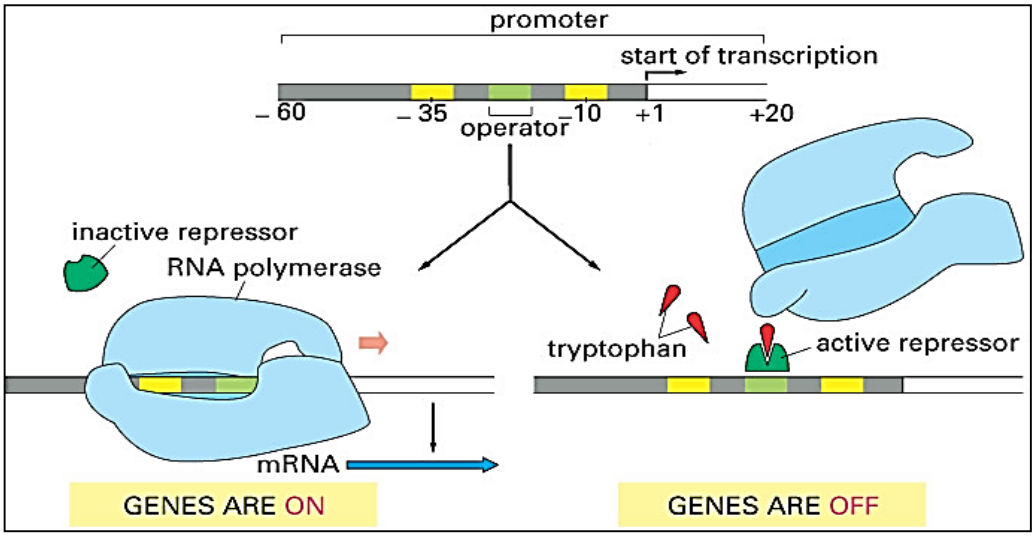
أحد طرق تنظيم الفعاليات الحيوية على مستوى انتساخ المعلومات الوراثية ، اذ تكون الجينات المسئولة عن تنظيم البروتين الكابح بعض الأحيان غير فعال ويرتبط بجزيئة صغيرة تسمى مساعد الكابح Co – repressor لينشط ويصبح قادراً للارتباط بالجين المشغل Operator مانعاً الجينات التي بعده من الانتساخ وتوقف الفعالية المعتمدة على الأنزيم الناتج والآلية موضحة في الشكل الآتي :





Repressor الكابح :

البروتين الذي يمكن أن يمنع التعبير عن الجين بواسطة ارتباطه إلى الممهد Promoter أو إلى منطقة أخرى يسار الجينات التركيبية للبروتينات.



Reproductive Cell Death موت الخلايا التكاثري :

موت الخلايا تحت ظروف غير متطرفة هو ما يعرف بالاستماتة ، اما الخلايا التي تتعرض الى ارتفاع بسيط بدرجات الحرارة والتي تكون غير مميتة لكنها تموت بعد عدة انقسامات وتصبح غير قادرة على تكوين مستعمرات فيعرف بموت التكاثر Reproductive Cell Death او Clonogenic Death وهذا المسار يختلف عن الاستماتة ولكنهما يشتركان في الأحداث الأولى لنقل الإشارات مثل زيادة ميوعة الأغشية الخلوية بالحرارة وغيرها.

Reservoir Souring :

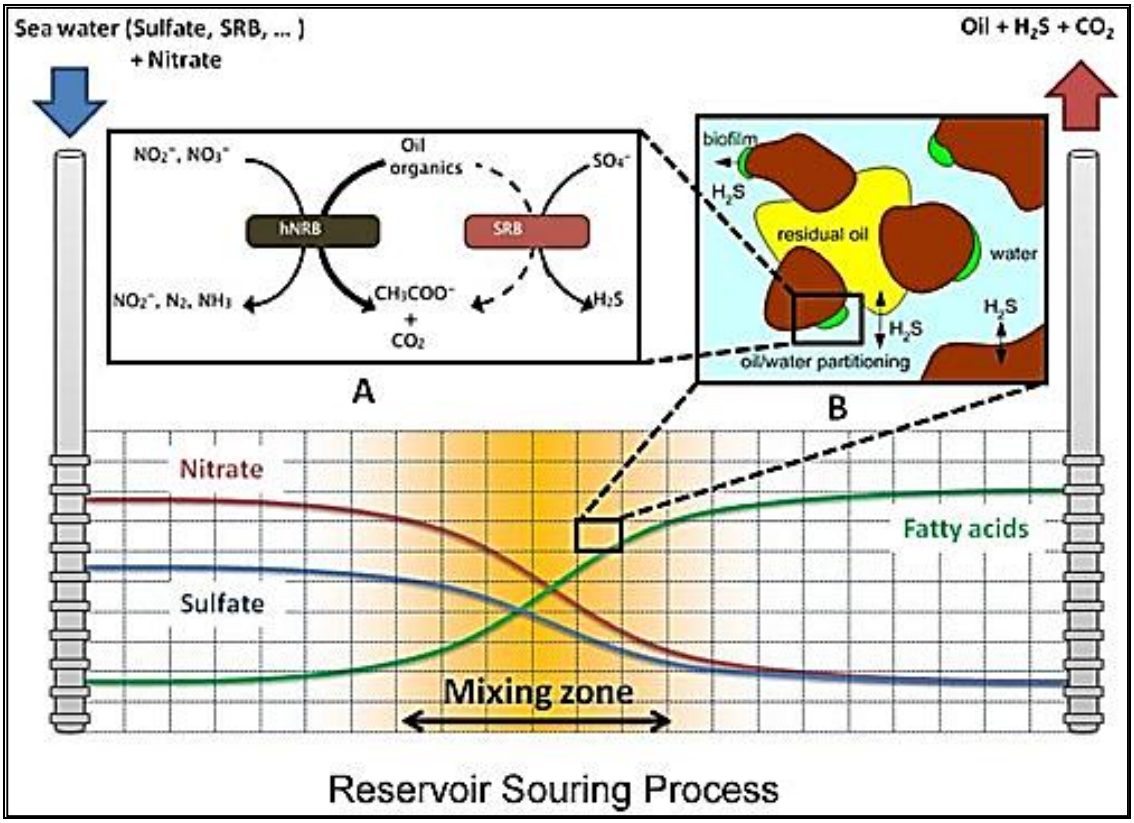
ظاهرة ازدياد H_2S وتحصل اثناء خزن وتكرير النفط اذ تزداد الحموضة في المخازن نتيجة لزيادة انتاج الغاز المذكور في وحدة الحجم او الكتلة . وهي مشكلة متفاقمة وشائعة ومرتبطة بعمليات التكرير الثانوية في صناعة النفط ، خاصة وان الغاز من المواد السامة جدا ويؤدي الى تآكل الاجهزة ويؤدي الى خسائر سنوية كبيرة .

وتعزى زيادة كبريتيد الهيدروجين الى فعالية مجموعة متخصصة من الاحياء المجهرية وهي البكتريا المختزلة للكبريتات Sulfate –Reducing Bacteria التي تكون شائعة ولكن باعداد قليلة في مصادر المياه سواء البحرية او غيرها المستعملة في العمليات الثانوية في الاستخلاص . يتولد كبريتيد الهيدروجين حيويا ويكون في الطور الغازي ثم يتحول وينتشر في الطور المائي والهيدروكاربونات السائلة والغازية اعتمادا على الحرارة والضغط والرقم الهيدروجيني للطور المائي وغيرها من العوامل ، وتكون البكتريا نشطة تحت الظروف اللاهوائية ودرجات نموها واسعة تمتد من 5-50 °م، وتعتمد في الحصول على الكاربون من المواد العضوية والطاقة من اختزال الكبريتات الى كبريتيد ضمن عملية التنفس اللاهوائي

$$\text{Sulfate } (SO_4^{2-}) + \text{Organic Carbon} \Longrightarrow H_2S + H_2O + CO_2$$

والكبريتات تكون متوفرة بكثرة في مياه البحر المستعملة للحقن ، وهذه البكتريا وغيرها من الاحياء تنمو في اغشية حيوية تلتصق الى السطوح .

ويمكن ان تعالج الحالة بحقن البكتريا المختزلة للنترات Nitrate Reducing Bacteria التي تنافس البكتريا المختزلة للكبريتات ، والنترات يسهل التعامل معها وغير سامة وفعالة في منع تكون الكبريتيد ، او تعالج بازالة الكبريتات من الماء وفق الشكل الاتي :



: Residual Bodies

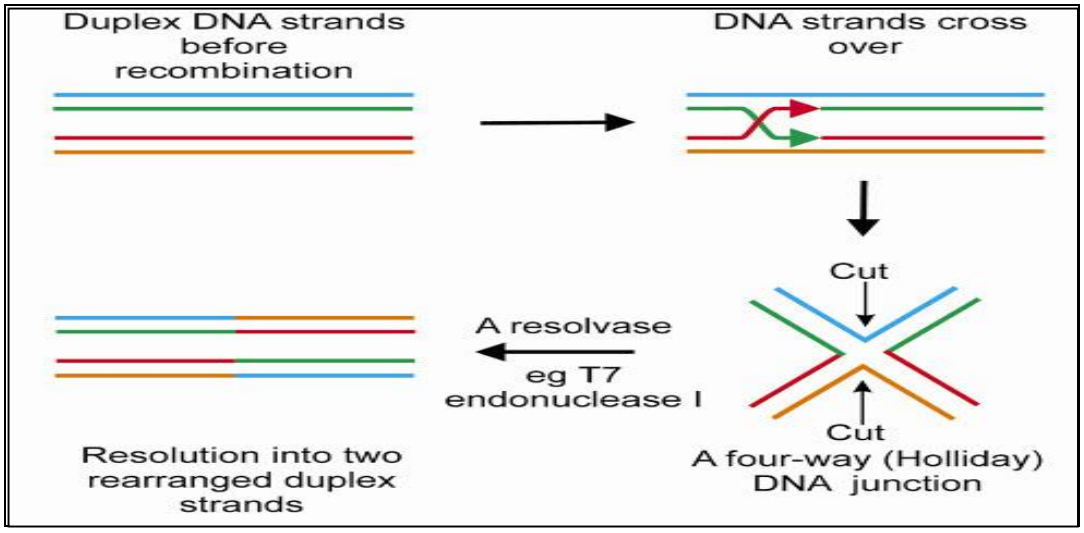
(انظر Age Pigments) .

Resistance Transfer Factor (RTF) عامل نقل المقاومة :

عامل نقل المقاومة الذي يحوي على الجينات اللازمة لإحداث عملية الاقتران بالإضافة إلى جينات المقاومة للمضادات الحيوية وبعض الأحيان يطلق عليه عامل المقاومة R – Factor وهذه عادة توجد في البكتريا.

: Resolvases

انزيمات تقوم بعمليات تأشب متخصصة الموقع بين اثنين من القافزات لانتاج تركيب مدمج منهم كما موضح في الشكل الاتي :

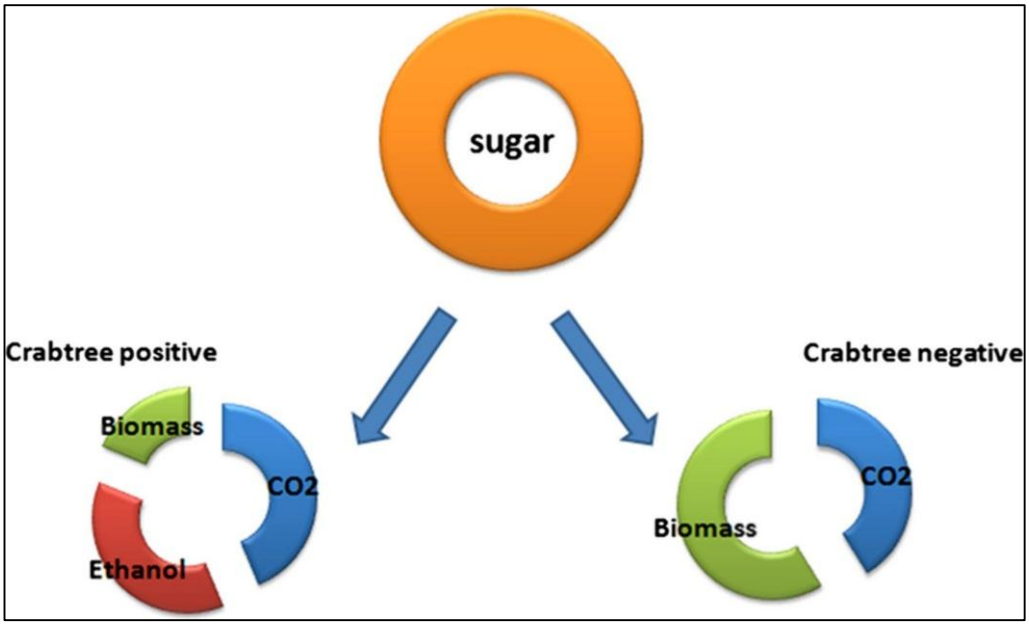


Respiration التنفس :

عملية أيض تأكسدي خاصة في خطواتها الأخيرة ، ويتم فيها أكسدة المواد المعطية للهيدروجين لتسلم الإلكترونات الى المستلم النهائي للإلكترونات الذي يكون الأوكسجين في التنفس الهوائي وبدائل عنه مثل النترات وغيرها في التنفس اللاهوائي ويتم اثناءها الحصول على الطاقة بعملية الفسفرة التأكسدية بشكل ATP (انظر Bioenergetics و Oxidative Phosphorylation).

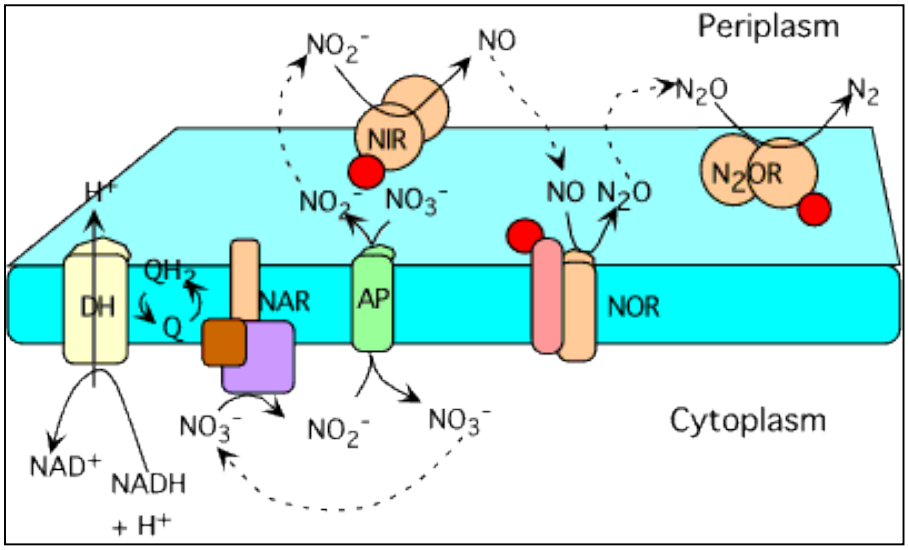
Respiratory Capacity السعة التنفسية :

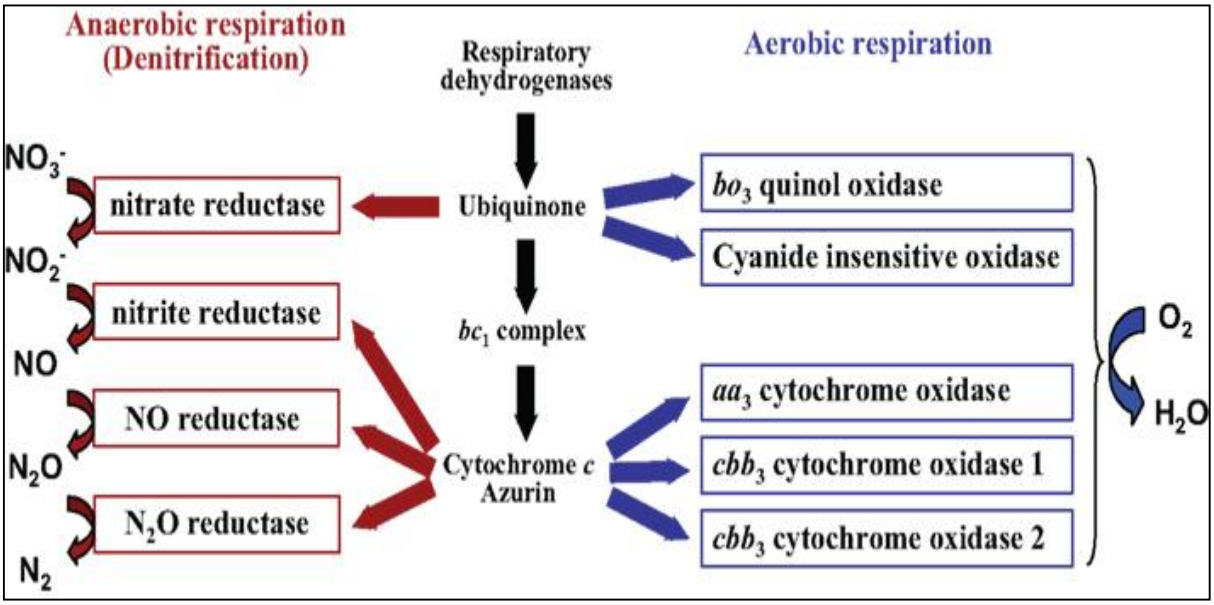
قابلية الخلايا على إجراء عمليات تنفسية تأكسدية بمستوى معين فمثلاً في الخمائر فإن الخلايا الحساسة للكلوكوز (الموجبة لظاهرة كاربتري) تكون لها سعة تنفسية محدودة وعند نموها على الكلوكوز فإن تنفسها يكون محدودا بوجود الأوكسجين لذلك تجري عمليات تخمر، ففي المسار الأول تبنى الكتلة الحيوية وحين يتشبع هذا المسار فالباقي من تأيض الكلوكوز يذهب لتكوين الكحول الاثيلي (انظر Limited Respiratory Capacity).



Respiratory Chains السلاسل التنفسية :

مكونات من جزيئات حيوية تترتب داخل الأغشية الخلوية أو يرتبط بعضها على السطوح الداخلية مثل أنزيمات نزع الهيدروجين مثل Formate Dehydrogenase وغيره من النازعات وبعضها ترتبط على السطح الخارجي للغشاء الخلوي مثل المكونات الأخيرة مثل Nitrate Reductase وغيره والباقي تترتب اعتماداً على مقدار جهود الاكسدة والاختزال لكل منها ، وتترتب بشكل لفات Loops ، والبعض منها تستلم ايونات الهيدروجين وأخرى تستلم الإلكترونات مثل السايتوكرومات والتي يتم عندها ضخ البروتونات إلى الخارج مما يؤدي إلى إحداث فرق في الجهد الكهربائي وفرق في الرقم الهيدروجيني على جانبي الغشاء مما يجعله في حالة طاقة عالية واستقطاب ويعاد سحب البروتونات الذي يرافق تكوين ATP من ADP والفوسفات اللاعضوية والشكل التالي يوضح إحدى سلاسل التنفس اللاهوائي في بكتريا *Escherichia coli* عند استخدام النترات كمستلم نهائي للإلكترونات.





Respiratory Protection حماية التنفس :

الحماية التي يوفرها التنفس لنظام تثبيت النتروجين الذي يعمل تحت ظروف لا هوائية ويحصل ذلك في بكتريا *Azotobacter* الهوائية الحرة المعيشة المثبتة للنتروجين، وفيها تزداد فعاليات التنفس مما يؤدي إلى تقليل الأوكجسين داخل الخلايا وهذا التنفس لا يكون مرافقاً لتخليق ATP مما يسمح لتثبيت النتروجين الحساس للاوكسجين في ظروف هوائية وهذه العملية مسرفة حيث أن كميات كبيرة من المواد تستغل فقط لتوفير البيئة اللاهوائية لتثبيت النتروجين وتسمى التنفس الكاذب (انظر Pseudorespiration) .

Respiratory Quotient (RQ) عامل التنفس :

مقياس يمثل النسبة بين حجم ثنائي أوكسيد الكاربون الناتج من تنفس كائن حي إلى حجم الأوكسجين المستهلك

$$RQ = \frac{vol.\ CO_2}{vol.\ O_2}$$

وعادة يكون بحدود 0.8 في الأحياء الهوائية ويستعمل كمؤشر من مؤشرات قياس النمو والتي يمكن أن تقاس على المخمر مباشرة باستعمال مجسات خاصة.

Respiro-fermentation التخمر التنفسي :

ظاهرة حدوث التخمر في بعض أنواع الخمائر بوجود الأوكسجين ويحصل هذا في الخمائر التي لها سعة تنفسية محدودة (انظر Respiration Capacity) ويحدث هذا في الخميرة *Saccharomyces cerevisiae*، أما أنواع أخرى من الخمائر مثل *Candida* spp فتكون سعتها التنفسية غير محدودة فلا تظهر فيها ظاهرة التخمر التنفسي ، وفي جميع الأحوال تعتمد الظاهرة على تركيز الكلوكوز في محيط الخلايا ونقله إلى داخل الخلايا.

وتنظيم عمليات التخمر والتنفس لها تأثير كبير في عمليات الإنتاج فإن توفير الظروف المثلى لعملية التنفس يؤدي إلى زيادة الكتلة الحيوية لذلك يُضاف السكر بالتدريج إلى المخمرات أي استعمال مزارع Fed – Batch Culture للتخلص من تأثير كاربتري في التنفس ومنع تجمع الكحول الاثيلي ، أما عندما يراد إنتاج الكحول الاثيلي فيتم تطبيق الظروف المثلى للتخمر.

Respirometer مقياس التنفس :

جهاز أو وسيلة لقياس كمية الأوكسجين المأخوذة من قبل الكائن الحي، وأبسط أنواعها مكون من صندوق يوضع فيه الكائن الحي يربط إلى جهاز قياس الضغط Manometer، وفي هذا الصندوق يتم إزالة ثنائي أوكسيد الكاربون الناتج بوسائل كيماوية وبذلك يمكن قياس الأوكسجين المستعمل.

Response Regulator منظم الإستجابة :

البروتين الذي تنقل إليه مجموعة الفوسفات من جزيئة الإحساس Histidine Kinase ويقوم عندها بتحوير تعبير بعض الجينات الخاصة بالسيطرة على عملية انتساخها وإظهار الاستجابة للظروف البيئية.

Restaurants Syndrome متلازمة المطاعم :

اعتلالات واضطرابات تنتج من أسباب متعددة منها المحسسات الغذائية خاصة في الأغذية البحرية وكذلك استعمال المواد الحافظة في الأغذية مثل الكبريتات والكبريتيدات وكلوتامات الصوديوم الأحادية التي تستعمل مواد معززة للنكهة ومركب تارترازين Tartrazine وكذلك تشمل التسمم بالأسماك Scombroidosis (انظر تسمم بالهستامين Histamine Poisoning) ، ومثل هذه الأغذية تكثر في المطاعم وتتصف بحدوث الصدمات الحادة التي تؤدي الى الوفاة في اثناء دقائق من جراء تناول فستق الحقل ويعود ذلك الى حدوث تفاعلات حساسية آنية (انظر حساسية غذائية آنية Immediate Food Allergy) يشترك فيها IgE. وتتصف بتوهج واحمرار الوجه ، والآم في الصدر وأعراض أخرى مثل هبوط ضغط الدم الحاد الذي يؤدي الى الوفاة .

وممكن ان تكون الأعراض متأخرة نوعاً ما وتمتد الى حوالي 14 ساعة كما في حالات اشتراك كلوتامات الصوديوم الأحادية ، اما تأثير التارترزين فله علاقة بحالة عدم تحمل الأسبرين للشخص المصاب . وقد ترافق متلازمة المطاعم أعراض أخرى تتكرر بتكرار تناول أغذية المطاعم مثل الصداع القوي، ارتفاع ضغط الدم خاصة عند تناول بعض الأغذية الحاوية على الأمينات الطبيعية مثل التايرامين Tyramine الموجود في الجبن او Phenylethylamine الموجود في الشوكولاته . وأفضل طريقة لتحديد أعراض متلازمة المطاعم هي استعمال اختبار الغفل الغذائي المزدوج (انظر اختبار الغفل الغذائي المزدوج DBPCFC) ، اما العلاج المناسب الطويل الأمد فهو تجنب تناول الأغذية المشتبه بها ، وفي الحالات الحادة والمستعجلة يستعمل الابنفرين Epinephrine يتبعه استعمال مضاد الهستامين .

Resting Cells الخلايا الهاجعة :

الخلايا التي تكون في حالة عدم انقسام وإنما تكون متكاملة النمو من ناحية مكوناتها الداخلية وتوجد عادة في نهاية الطور اللوغارتمي وطور الركود وتمتلك فعاليات أنزيمية تستعمل في العديد من عمليات التقنية الحيوية لإنتاج العديد من المواد وتستعمل في تحضير اللقاحات المقيدة وذلك لأن أغلب عمليات التقييد تعتمد على استعمال الخلايا الهاجعة ويتم تجنب الخلايا الفتية التي هي في حالة انقسام.

Resting Chlamydospores السبورات العملاقة الهاجعة :

خلايا عملاقة تتكون من خلايا الهايفات المقسمة تحت ظروف خاصة ويمكن ان يلتحم اكثر من بوغ عملاق سوية.

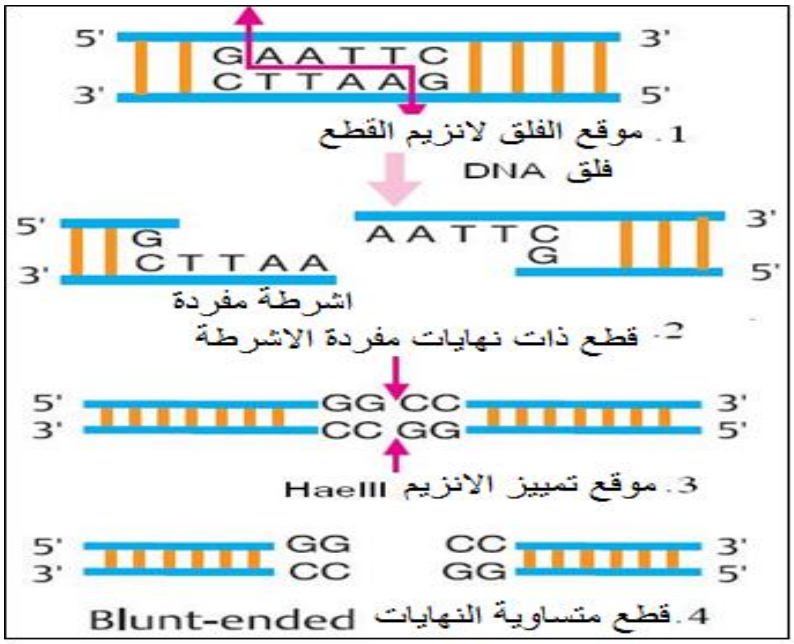
Resting Spore السبور الهاجع :

سبورات سميكة الجدران الخلوية خاصة تلك المشتقة من التكاثر الجنسي وتنبت بعد مدة طويلة وهو نوع من السبات.

Restriction Enzymes انزيمات القطع :

انزيمات تقطع DNA عند تواليات محددة وتسمى الإنزيمات وفق ضوابط محددة فمثلا الإنزيم EcoR1 مشتق من *Escherichia coli* Restriction enzyme 1 والإنزيم Hind II مشتق من بكتريا *Haemophilus influenzae* Rd ويقطع في أماكن محددة مثل GTpy↕puAC وهذا ما يشير اليه II حيث يمكن ان يقطع في

التوالي المذكور عندما تكون البريميدنات هي T او C وكذلك البيورينات هي A او G ومثل هذا الموقع يتكرر بكثرة مما يؤدي الى إنتاج قطع صغيرة ، اما الإنزيمات التي تكون تواليات مواقعها نادرة فتنتج قطع كبيرة. وقد يكون القطع متناظر للشريطين فينتج نهايات ملساء Blunt Ends او غير متناظر وينتج نهايات لزجة Sticky Ends كما في الشكل :



والجدول التالي يوضح بعض الإنزيمات المستعملة في خرائط التقييد.

البكتريا	الانزيم	توالي القطع
Escherichia coli KY 13	*EcoRI*	5' GAA TTC 3' / 3' CTT AAG 5'
Haemophilus influenzae Rd	*HindII*	5' GTPy PuAC 3' / 3' CAPu PyTG 5'
Haemophilus influenzae Rd	*HindIII*	5' AAG CTT 3' / 3' TTC GAA 5'
Haemophilus parainfluenzae	*HpaI*	5' GTT AAC 3' / 3' CAA TTG 5'
Haemophilus aphrophilus	*HpaII*	5' CC GG 3' / 3' GG CC 5'
Haemophilus aegyptius	*HaeIII*	5' GG CC 3' / 3' CC GG 5'

وينتج العديد منها من قبل البكتريا لتقطيع المواد الوراثية للعاثيات الغازية . تلعب دورا مهما في الهندسة الوراثية والتقنيات النووية الجزيئية . تقسم الى عدة اقسام Type I –Type اعتمادا على مؤشرات مختلفة ، وموضح بعضها موضح في الاتي :

Enzyme	PDB Code	Source	Recognition Sequence	Cut
I-AniI	1P8K	*Aspergillus nidulans*	5' TTGAGGAGGTTTCTCTGTAAATAA 3' AACTCCTCCAAAGAGACATTTATT	5' --- TTGAGGAGGTTTC TCTGTAAATAA--- 3' 3' --- AACTCCTCC AAAGAGACATTTATT--- 5'
I-CeuI	2EX5	*Chlamydomonas eugametos*	5' TAACTATAACGGTCCTAAGGTAGCGA 3' ATTGATATTGCCAGGATTCCATCGCT	5' --- TAACTATAACGGTCCTAA GGTAGCGA--- 3' 3' --- ATTGATATTGCCAG GATTCCATCGCT--- 5'
I-ChuI		*Chlamydomonas humicola*	5' GAAGGTTTGGCACCTCGATGTCG GCTCATC 3' CTTCCAAACCGTGGAGCTACAGC CGAGTAG	5' --- GAAGGTTTGGCACCTCG ATGTCGGC TCATC--- 3' 3' --- CTTCCAAACCGTG GAGCTACAGCCG AGTAG--- 5'
I-CpaI		*Chlamydomonas pallidostigmata*	5' CGATCCTAAGGTAGCGAAATTCA 3' GCTAGGATTCCATCGCTTTAAGT	5' --- CGATCCTAAGGTAGCGAA ATTCA--- 3' 3' ---GCTAGGATTCCATC GCTTTAAGT--- 5'
I-CpaII		*Chlamydomonas pallidostigmata*	5' CCCGGCTAACTCTGTGCCAG 3' GGGCCGATTGAGACACGGTC	5' ---CCCGGCTAACTC TGTGCCAG--- 3' 5' ---GGGCCGAT TGAGACACGGTC--- 3'
I-CreI	1BP7	*Chlamydomonas reinhardtii*	5' CTGGGTTCAAAACGTCGTGAGACA GTTTGG 3' GACCCAAGTTTTGCAGCACTCTGT CAAACC	5' --- CTGGGTTCAAAACGTCGTGA GACAGT TTGG--- 3' 3' --- GACCCAAGTTTTGCAG CACTCTGTCA AACC--- 5'
I-DmoI	1B24	*Desulfurococcus mobilis*	5' ATGCCTTGCCGGGTAAGTTCCGG CGCGCAT 3' TACGGAACGGCCCATTCAAGGCC GCGCGTA	5' --- ATGCCTTGCCGGGTAA GTTCCGGCG CGCAT--- 3' 3' --- TACGGAACGGCC CATTCAAGGCCGC GCGTA--- 5'
H-DreI	1MOW	*Escherichia coli*	5' CAAAACGTCGTAAGTTCCGGCGC G	5' --- CAAAACGTCGTAA GTTCCGGCGCG--- 3'

			3' GTTTTGCAGCATTCAAGGCCGCG C	3' --- GTTTTGCAG CATTCAAGGCCGCGC--- 5'
I-HmuI	1U3E	*Bacillus subtilis* phage SPO1	5' AGTAATGAGCCTAACGCTCAGCAA 3' TCATTACTCGGATTGCGAGTCGTT	*Nicking endonuclease* * 3' --- TCATTACTCGGATTGC GAGTCGTT--- 5'
I-HmuII		*Bacillus subtilis* phage SP82	5' AGTAATGAGCCTAACGCTCAACAA 3' TCATTACTCGGATTGCGAGTTGTT	*Nicking endonuclease* * 3' --- TCATTACTCGGATTGCGAGTTGTTN$_{35}$ NNNN--- 5'
I-LlaI		*Lactococcus lactis*	5' CACATCCATAACCATATCATTTTT 3' GTGTAGGTATTGGTATAGTAAAAA	5' --- CACATCCATAA CCATATCATTTTT--- 3' 3' --- GTGTAGGTATTGGTATAGTAA AAA--- 5'
I-MsoI	1M5X	*Monomastix* sp.	5' CTGGGTTCAAAACGTCGTGAGACA GTTTGG 3' GACCCAAGTTTTGCAGCACTCTGT CAAACC	5' --- CTGGGTTCAAAACGTCGTGA GACAGT TTGG--- 3' 3' --- GACCCAAGTTTTGCAG CACTCTGTCA AACC--- 5'
PI-PfuI	1DQ3	*Pyrococcus furiosus* Vc1	5' GAAGATGGGAGGAGGGACCGGAC TCAACTT 3' CTTCTACCCTCCTCCCTGGCCTGA GTTGAA	5' --- GAAGATGGGAGGAGGG ACCGGACTC AACTT--- 3' 3' --- CTTCTACCCTCC TCCCTGGCCTGAGT TGAA--- 5'
PI-PkoII	2CW7	*Pyrococcus kodakaraensis* KOD1	5' CAGTACTACGGTTAC 3' GTCATGATGCCAATG	5' ---CAGTACTACG GTTAC--- 3' 3' ---GTCATG ATGCCAATG--- 5'
I-PorI		Pyrobaculum organotrophum	5' GCGAGCCCGTAAGGGTGTGTACG GG 3' CGCTCGGGCATTCCCACACATGC CC	5' --- GCGAGCCCGTAAGGGT GTGTACGGG --- 3' 3' --- CGCTCGGGCATT CCCACACATGCCC- -- 5'
I-PpoI	1EVX	*Physarum polycephalum*	5' TAACTATGACTCTCTTAAGGTAGC CAAAT 3' ATTGATACTGAGAGAATTCCATCG GTTTA	5' --- TAACTATGACTCTCTTAA GGTAGCCA AAT--- 3' 3' --- ATTGATACTGAGAG AATTCCATCGGT TTA--- 5'

PI-PspI		*Pyrococcus* sp.	5' TGGCAAACAGCTATTATGGGTATT ATGGGT 3' ACCGTTTGTCGATAATACCCATAA TACCCA	5' --- TGGCAAACAGCTATTAT GGGTATTAT GGGT--- 3' 3' --- ACCGTTTGTCGAT AATACCCATAATA CCCA--- 5'
I-ScaI		Saccharomyces capensis	5' TGTCACATTGAGGTGCACTAGTTA TTTAC 3' ACAGTGTAACTCCACGTGATCAAT AATG	5' --- TGTCACATTGAGGTGCACT AGTTATT AC--- 3' 3' --- ACAGTGTAACTCCAC GTGATCAATAA TG--- 5'
I-SceI	1R7M	*Saccharomyces cerevisiae*	5' AGTTACGCTAGGGATAACAGGGTA ATATAG 3' TCAATGCGATCCCTATTGTCCCAT TATATC	5' --- AGTTACGCTAGGGATAA CAGGGTAAT ATAG--- 3' 3' --- TCAATGCGATCCC TATTGTCCCATTAT ATC--- 5'
PI-SceI	1VDE	*Saccharomyces cerevisiae*	5' ATCTATGTCGGGTGCGGAGAAAG AGGTAATGAAATGGCA 3' TAGATACAGCCCACGCCTCTTTCT CCATTACTTTACCGT	5' --- ATCTATGTCGGGTGC GGAGAAAGAG GTAATGAAATGGCA--- 3' 3' --- TAGATACAGCC CACGCCTCTTTCTCC ATTACTTTACCGT--- 5'
I-SceII		*Saccharomyces cerevisiae*	5' TTTTGATTCTTTGGTCACCCTGAA GTATA 3' AAAACTAAGAAACCAGTGGGACTT CATAT	5' --- TTTTGATTCTTTGGTCACCC TGAAGTA TA--- 3' 3' --- AAAACTAAGAAACCAG TGGGACTTCA TAT--- 5'
I-SecIII		*Saccharomyces cerevisiae*	5' ATTGGAGGTTTTGGTAACTATTTAT TACC 3' TAACCTCCAAAACCATTGATAAATA ATGG	5' --- ATTGGAGGTTTTGGTAAC TATTTATTA CC--- 3' 3' --- TAACCTCCAAAACC ATTGATAAATAAT GG--- 5'
I-SceIV		*Saccharomyces cerevisiae*	5' TCTTTTCTCTTGATTAGCCCTAATC TACG 3' AGAAAAGAGAACTAATCGGGATTA GATGC	5' --- TCTTTTCTCTTGATTA GCCCTAATCTA CG--- 3' 3' --- AGAAAAGAGAAC TAATCGGGATTAGA TGC--- 5'
I-SceV		*Saccharomyces*	5' AATAATTTTCTTCTTAGTAATGCC 3'	5' ---AATAATTTTCT TCTTAGTAATGCC-- 3' 3' ---

		cerevisiae	TTATTAAAAGAAGAATCATTACGG	TTATTAAAAGAAGAATCATTA CGG--- 5'
I-SceVI		*Saccharomyces cerevisiae*	5' GTTATTTAATGTTTTAGTAGTTGG 3' CAATAAATTACAAAATCATCAACC	5' --- GTTATTTAATG TTTTAGTAGTTGG--- 3' 3' --- CAATAAATTACAAAATCATCA ACC--- 5'
I-SceVII		*Saccharomyces cerevisiae*	5' TGTCACATTGAGGTGCACTAGTTATTAC 3' ACAGTGTAACTCCACGTGATCAATAATG	Unknown **
I-Ssp6803I	2OST	*Synechocystis* sp. PCC 6803	5' GTCGGGCTCATAACCCGAA 3' CAGCCCGAGTATTGGGCTT	5' ---GTCGGGCT CATAACCCGAA--- 3' 3' ---CAGCCCGAGTA TTGGGCTT--- 5'
I-TevI	1I3J	*Escherichia coli* phage T4	5' AGTGGTATCAACGCTCAGTAGATG 3' TCACCATAGT TGCGAGTCATCTAC	5' --- AGTGGTATCAAC GCTCAGTAGATG--- 3' 3' --- TCACCATAGT TGCGAGTCATCTAC--- 5'
I-TevII		*Escherichia coli* phage T4	5' GCTTATGAGTATGAAGTGAACACGTTATTC 3' CGAATACTCATACTTCACTTGTGCAATAAG	5' --- GCTTATGAGTATGAAGTGAACACGT TATTC--- 3' 3' --- CGAATACTCATACTTCACTTGTG CAATAAG--- 5'
I-TevIII		*Escherichia coli* phage RB3	5' TATGTATCTTTTGCGTGTACCTTTAACTTC 3' ATACATAGAAAACGCACATGGAAATTGAAG	5' --- T ATGTATCTTTTGCGTGTACCTTTAACTTC--- 3' 3' --- AT ACATAGAAAACGCACATGGAAATTGAAG--- 5'
PI-TliI		*Thermococcus litoralis*	5' TAYGCNGAYACNGACGGYTTYT 3' ATRCGNCTRTGNCTGCCTAARA	5' ---TAYGCNGAYACNGACGG YTTYT--- 3' 3' ---ATRCGNCTRTGNC TGCCTAARA--- 5'
PI-TliII		*Thermococcus litoralis*	5' AAATTGCTTGCAAACAGCTATTACGGCTAT 3' TTTAACGAACGTTTGTCGATAATGCCGATA	Unknown **

I-Tsp061I	2DCH	*Thermoproteus* sp. IC-061	5' CTTCAGTATGCCCCGAAAC 3' GAAGTCATACGGGGCTTTG	5' ---CTTCAGTAT GCCCCGAAAC--- 3' 3' ---GAAGT CATACGGGGCTTTG--- 5'
I-Vdi141I	3E54	*Vulcanisaeta distributa* IC-141	5' CCTGACTCTCTTAAGGTAGCCAAA 3' GGACTGAGAGAATTCCATCGGTTT	5' --- CCTGACTCTCTTAA GGTAGCCAAA--- 3' 3' --- GGACTGAG AGAATTCCATCGGTTT--- 5'

Restriction Fragments شظايا التقييد :

قطع DNA التي انفلقت بتاثير انزيمات التقييد (انظرRestriction Enzymes) وقد تكون مستوية النهايات Blunt Ends او لزجة النهايات Sticky Ends اعتمادا على الانزيم المستعمل .

Restriction Maps خرائط التقطيع :

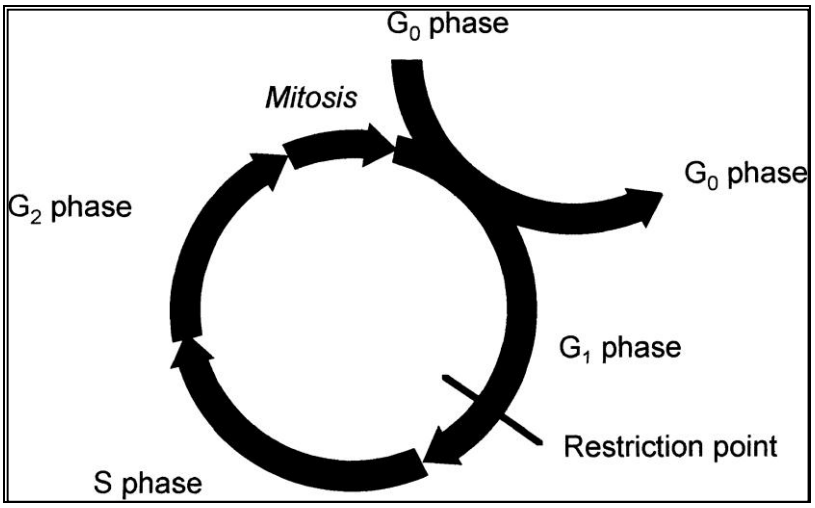
الخرائط التي تمكن من توصيف DNA بتبيان مواقع القطع فيها بالإنزيمات القاطعة ونمط توزيعها. وتتم باستعمال الإنزيمات البكترية التي تنتج العديد منها كوسائل دفاعية ضد DNA الغريب الذي يدخلها، وكل إنزيم له توالي محدد من القواعد النتروجينية مكون من 4-8 قواعد واغلب الأحيان يكون 6 قواعد يمكن ان يميزه ويعمل على قطعه ويسمى هذا بموقع القطع. وحجم القطع الناتجة يعتمد على توزيع هذه المواقع وهناك مئات من الإنزيمات المنتجة ومنها المسوق تجاريا.

ومثل هذه الخرائط تكون مهمة من النواحي الطبية ومجال البحث في حالة دراسة التطور. كما انها تكون مهمة للكشف عن التغايرات التي تحصل في DNA . ومن أهم التغايرات هي تغايرات النيوكلوتيد المفرد SNPs وكذلك تستعمل في دراسة مظاهر أخرى ، فالمعروف انه لكل حوالي 100 قاعدة يمكن ان يوجد اختلاف في DNA، لذلك فان توالي التميز لإنزيمات القطع يمكن ان يوجد على أحد الكروموسومات (في الأحياء مزدوجة المجموعة الكروموسومية) ولذلك فان حجم قطع التقييد تختلف عند ذاك الموقع وهو ما يسمى (RFLP) Restriction Fragment Length Polymorphism ويستفاد منها في معرفة كون الشخص متجانس الزيجة Homozygous او متباين الزيجة ، وفيما اذا كانت هناك طفرات في قطع معينة من الكروموسوم مثل قطعة من 5 كيلو قاعدة المعروف انها تأوي موقع للقطع بأحد الإنزيمات فغياب هذا الموقع يعني حدوث طفرة في هذه القطعة. وتغايرات DNA يكشف عنها بطرق أخرى غير استعمال إنزيمات القطع مثل استعمال تهجين وصمة سوذرن وغيرها من الطرق.

Restriction Point (R Point) نقطة التقييد :

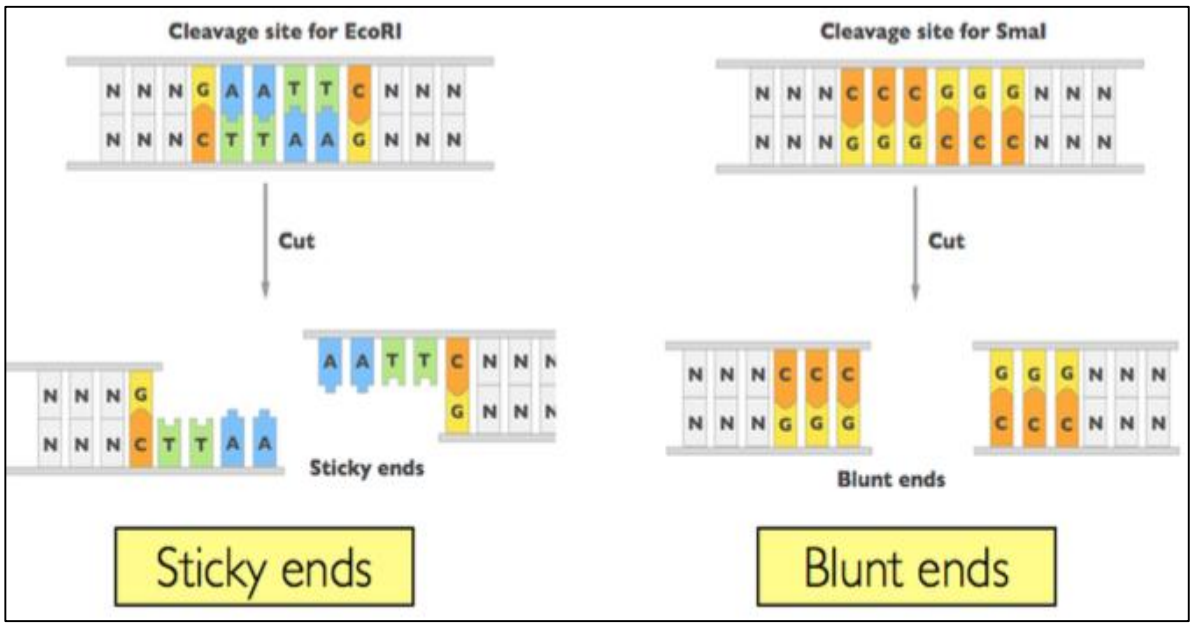
نقطة موجودة في G1 من دورة حياة الخلايا حقيقية النواة . وهي احدى نقاط السيطرة في الدورة التي عند وصول الخلايا اليها بعد حوالي 2-3 ساعات (من دورة بطول 24 ساعة) وتكون قبل بدء تخليق DNA (S Phase) ولا توجد رجعة بعدها ، والانتقال اليها يكون ناتجا عن تجمع عدد من البروتينات التي تكون حياتها قصيرة جدا ويكون

تجمعها حساس لعوامل النمو وتحتاج الخلايا الى تجميع هذه البروتينات الى حد حرج قبل ان تستطيع الخلايا عبور هذه النقطة والشروع بتخليق DNA ، وفي حالة كون الخلايا غير مؤهلة والاشارات الخارجية غير ملائمة تدخل الخلايا الى المرحلة G0 وهو طور خامل وساكن . وتفقد هذه النقطة في الخلايا السرطانية في العديد من السرطانات وبذلك تكون هناك فروق كبيرة بين الخلايا الطبيعية والخلايا السرطانية .



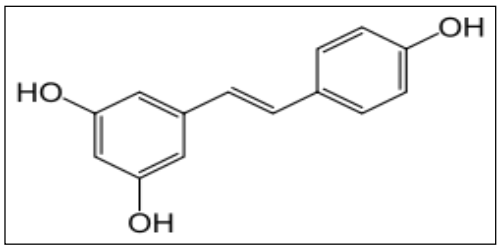
Restriction Site موقع القطع :

توالي نيوكليوتيدي معين في DNA يميز من قبل الإنزيمات القاطعة (إنزيمات التقييد) من النمط الثاني وتقوم بقطع DNA في التوالي نفسه . وتتألف مواقع القطع عادة من أربعة او ستة أزواج من القواعد النتروجينية ذات التتابع المتعاكس Palindrome اما من نقطتين متقابلتين على الشريطين المتقابلين او من نقطتين متناظرتين ووفق تخصص الإنزيم وتؤدي في الحالة الأولى الى تكوين قطع من DNA بنهايات مستوية (حادة) بينما تؤدي في الحالة الثانية الى تكوين نهايات لاصقة (لزجة) .



: Resveratol

احد الدواحر النباتية يوجد في العنب وهو من المركبات فينولية توجد في أوراق وثمار الأعناب عند اصابتها بالفطريات وبعض المعاملات اللاحيوية ، له الصيغة الجزيئية $C_{14}H_{12}O_3$ وبوزن جزيئي 228.25 غم/مول وتوجد في نباتات اخرى وتقاوم الإصابات الفطرية وتزيد المركبات من مقاومة الأعناب للإصابة بالفطريات ، مسحوقه ذو لون ابيض مائل للصفرة قابليته للذوبان بالماء قليلة تصل الى 0.03 غم/لتر ولكنه يذوب في الكحول الاثيلي (50 غم/لتر) . له نظائر والشكل التالي يوضح النظير Z (Cis) وله نظير آخر هو E (Trans) ويمكن ان يتحول النظير Cis الى Trans عند التعرض للأشعة فوق البنفسجية .



يكثر في العديد من النباتات مثل العنب الاسود وخاصة البشرة اذ يصل تركيزه الى 0.15- 0.78 ملغم/100 غم ، ويكثر في فستق الحقل ولكن تختلف كميته وفق النوعية المشتقة فهو في الفستق الطازج تكون نسبته 0.007- 0.178 ملغم/100 غم أما عند طبخ الفستق فترتفع النسبة الى 0.178- 0.71 ملغم/100 غم ، وتكون أعلى في الزبدة المستخلصة من فستق الحقل التي يتراوح محتواها بين 0.016-0.05 ملغم/100 غم . وينتج المركب للتسويق التجاري اذ يستعمل كمدعمات غذائية ، يستخلص من جذور بعض النباتات مثل Knotweed في اليابان الحاوية على 187 ملغم/كغم من وزن الجذور الجافة . ويوجد المركب ايضاً في العديد من النباتات الأخرى وعصائرها . وبشكل عام فان عمليات الطبخ والتسخين تؤدي الى خفض المركب الى النصف .

وللمركب فوائد كثيرة منها ما درس في الحيوانات المختبرية وقليل منها أجرى في الإنسان والبعض الآخر لا يزال في المحض النظري . ومن هذه الفوائد انه يطيل مدى الحياة لبعض الأحياء مثل خميرة الخبز وذبابة الفاكهة والديدان . يحارب السرطان مثل سرطان الجلد عند استعماله في دهن البشرة ، كما ان التجارب السريرية تشير الى تأثيره الواضح في منع Melanoma وهي أحد سرطانات الجلد وكذلك منع سرطان القولون ، وهذه الفعالية تعتمد على طريقة الاستعمال فيما اذا كان عن طريق الفم او التطبيق المباشر على الجلد او الحقن في غشاء الخلب . ولكن المعروف ان المركب يؤثر في مراحل السرطان الثلاثة وهي البدء Initiation والتعزيز Promotion والتقدم والتطور النهائي للورم Progression. ويلاحظ انه في المرحلة الأولى يؤدي الى تثبيط بعض إنزيمات P450 (انظر Cytochrome P450) التي تساعد في التنشيط الحيوية للمسرطنات الأولية الى مواد قادرة على حث السرطانات وتحفيز إنتاج الإنزيمات Cyclooxygenases ، ويزيد المركب من مستويات الكلوتاثايون داخل الخلايا خاصة في خلايا الرئة مما يؤدي الى تقليل الإجهاد ألتأكسدي الناتج عن دخان السكائر . أما تأثيراته في المراحل الأخرى فهو يعمل كمادة مضادة للأكسدة ، ويمكن ان يحث ظاهرة الاستماتة في الخلايا السرطانية التي تتوسطها فعالية البروتين P_{53} والمدورات الخلوية المعتمدة على الكاينيزات (انظر دورة الخلية Cell Cycle)، كما ان له فعاليات في منع تخليق الأوعية الدموية التي تحيط بالورم .

وتشير الدراسات ان للمركب تأثيراً في الخلايا العصبية اذ يعيق تعطيل وظائفها وموتها وبذلك يمكن ان يستعمل ضد أمراض الأنسجة العصبية التحللية مثل مرض الزايهمير، نظراً لقابليته على خلب او تكبيل عنصر النحاس .
ويعمل المركب في منع أمراض القلب الوعائية ، وكذلك يعمل بصورة ايجابية في مجال ايض الدهون وغيرها من المجالات ، ونظراً لان المركب يحوي على جزء كاره للماء وآخر محب للماء فلذلك له قابلية مضادة للأكسدة قوية مثل فيتامين C .
ولكن المركب لا يخلو من الجوانب السلبية فهو قليل الجاهزية الحيوية في الجسم ويلزم استعماله بكميات كبيرة ووفقاً للحسابات النظرية يحتاج الشخص بوزن 80 كغم الى استعمال 4571 ملغم يومياً ، فضلا عن توفر بعض التقارير وان كانت قليلة التي تشير الى قابليته في تحفيز نمو بعض خلايا سرطان الثدي .

Retenatates المتبقيات :

الجزء المتبقي من المواد بعد تعرضها لعمليات فصل بالترشيح الفائق أو النضح الغشائي لإزالة الجزيئات الصغيرة ، وفي الحليب تمثل البروتينات والجزيئات الكبيرة وتكون نسبها عالية في الحليب عما هي عليه في متبقيات الشرش.

Retention Signals اشارات البقاء :

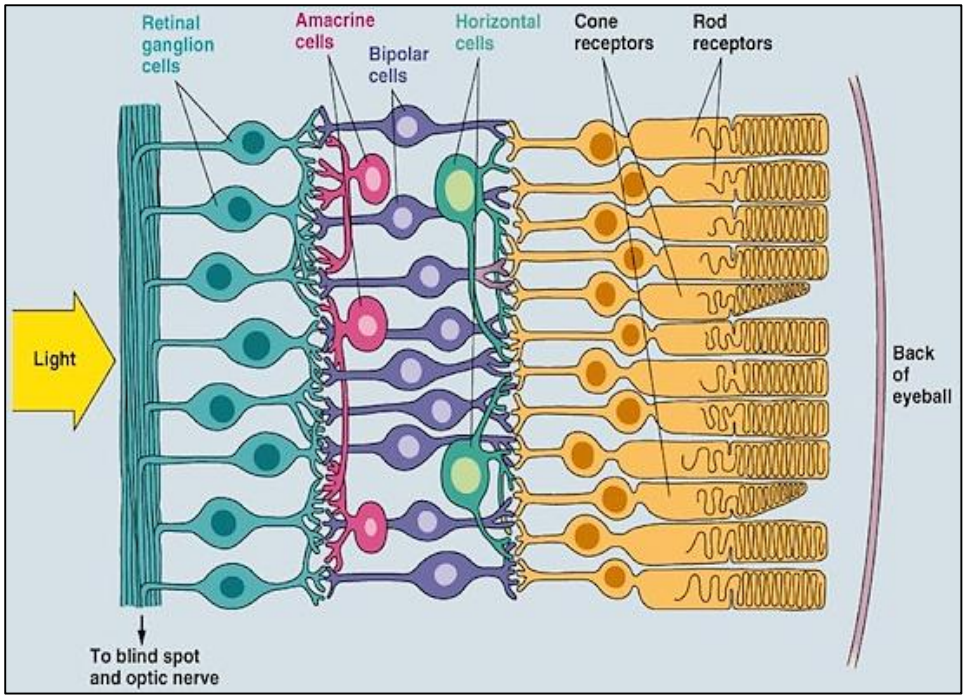
تواليات تكون بمثابة اشارات توجد في البروتينات المراد الاحتفاظ والاستبقاءها واكثر البروتينات تحوي حوامض امينية وقطيفات والاكثر شيوعا التي تحتفظ نهاياتها الكربوكسيلية بالإشارات هي التوالي KDEL او HDEL وهذه تحتفظ بالبروتين في الشبكة الاندوبلازمية Endoplasmic Reticulum Retention Signals وتمنع البروتين من الدخول الى المسار الإفرازي الا عند الضرورة.

Reteplase :

الاسم التجاري لمنشط Plasminogen النسيجي tPA والبروتين لا يحوي على السكريات وهو بروتين مطفر (انظر Mutein) ، يحوي على الدومين Kringle (انظر Kringle) الشائع في البروتينات ويحوي على دومينات البروتيز في tPA البشري . وهو منشط البلازمين النسيجي المهندس وراثيا يستعمل كعامل لتحليل الجلطات في حالة احتشاء العضلات القلبية .

Retinal Ganglion Cells (RGC) :

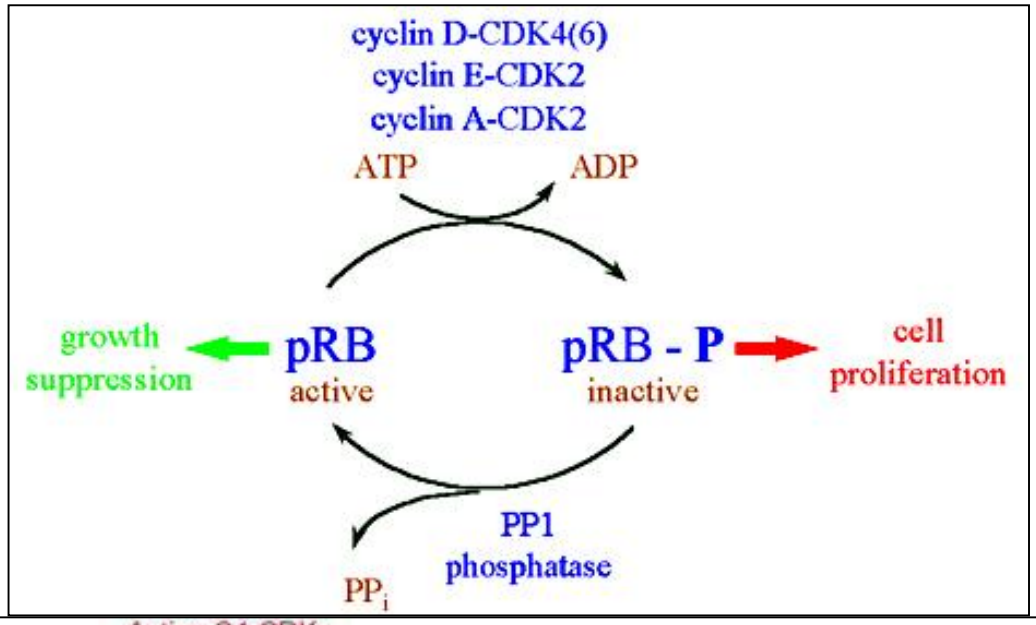
نوع من انواع الخلايا العصبية الواقعة قرب السطح الداخلي لشبكية العين Retina تستلم الاشارات البصرية من المستلمات الضوئية بواسطة نوعين من الخلايا وتنقل الصورة المتكونة من المعلومات البصرية كما موضحة في الاتي :

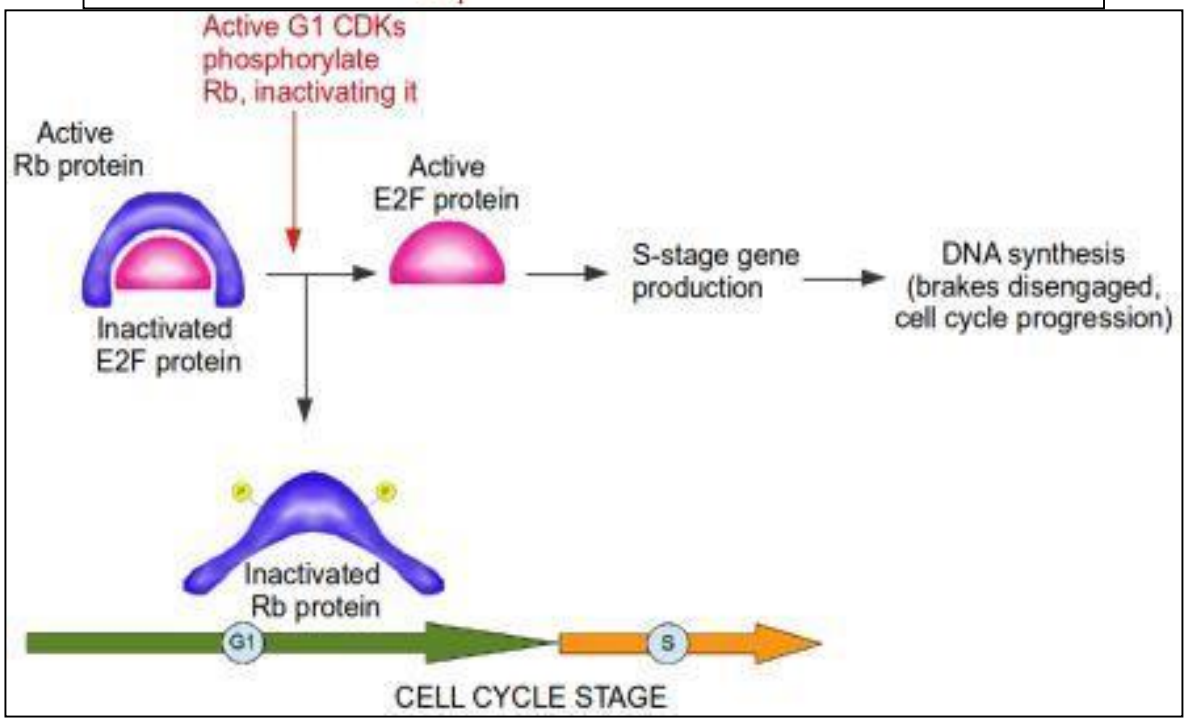


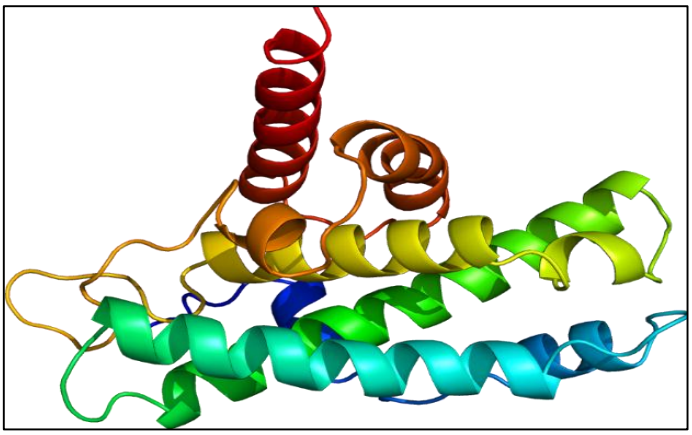
: Retinoblastoma Protein

بروتين كابح للورم تضطرب فعاليته في عدد من السرطانات يختصر الى RB1 , pRb والجين RB ، pp110 , p105 , OSRC , ppp1R130 والجينات المسئولة عنه (الليلين) الواقعة في 1q14.2 و 13q.14 واذا حصلت طفرات في هذه الجينات في المراحل المبكرة من الحياة يعطل البروتين وتتطور Retinoblastoma Cancer وقد سمي بهذا الاسم لانه اصلا عرف على انه ورم موروث في العين يحصل قبل عمر 3 سنوات ويكون الورم بمثابة خلايا مكورة صغيرة ، وللبروتين تداخلات كثيرة عندما يحث السرطان . يمنع البروتين نمو الخلايا والاستمرار في دورة حياتها الى ان تصبح الخلايا مؤهلة للانقسام وعند ذاك يفسفر البروتين ويصبح غير فعال وتستمر الخلايا في دورتها .

ويعود البروتين الى مجموعة Pocket Proteins وهي البروتينات التي تكون فيها جيوب فعالة لارتباط البروتينات الاخرى . واذا انتجت الخلية بروتينات السرطان Oncogenic Proteins نتيجة الاصابة مثلا بـ Papilloma Viruses فانها ترتبط الى pRb غير الفعال وتؤدي الى حدوث السرطان :

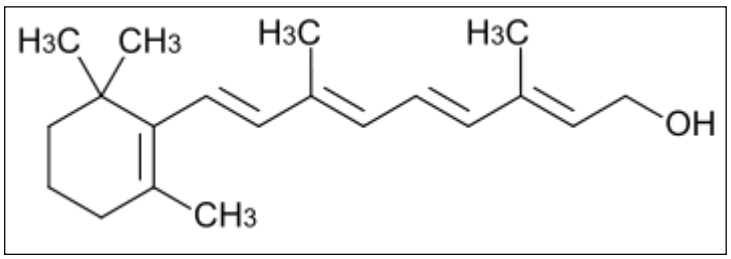

cyclin D-CDK4(6)
cyclin E-CDK2
cyclin A-CDK2
ATP
ADP
growth suppression
pRB
active
pRB - P
inactive
cell proliferation
PP1
phosphatase
PPi


Active G1 CDKs phosphorylate Rb, inactivating it
Active Rb protein
Active E2F protein
S-stage gene production
DNA synthesis (brakes disengaged, cell cycle progression)
Inactivated E2F protein
Inactivated Rb protein
G1
S
CELL CYCLE STAGE



: Retinoic Acid

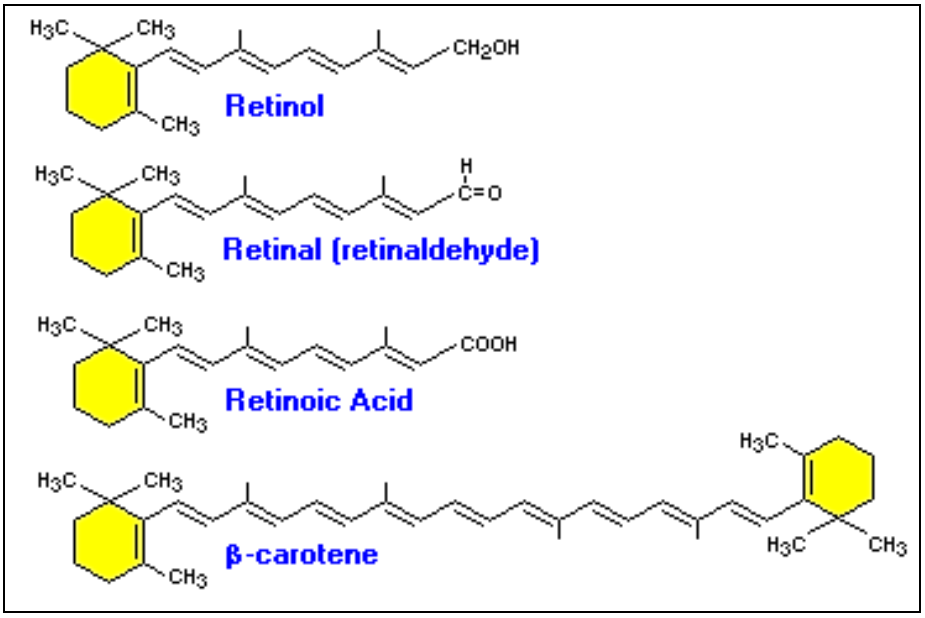
الشكل المؤكسد لفيتامين A ، له الصيغة الجزيئية $C_{20}H_{28}O_2$ وبوزن جزيئي 300.44 غم / مول ، لون مسحوقه اصفر الى برتقالي وبرائحة الزهور وله الصيغة التركيبية الآتية :



نقطة انصهاره 180-182 °م ، لا يذوب في الماء ولكنه يذوب في الدهون ، وهو من مجموعة المركبات الكاروتينية مثل Retinol ، Retinal ، والكاروتين- بتا . للمركب تأثير في تطور الأجنة وذلك بارتباطه بمستلمات خاصة على سطوح الخلايا ليحفز بعض الجينات الخاصة بعمليات التمايز والتخصص في الخلايا وبشكل يعتمد على الخلايا المستهدفة . ولذلك فان زيادته تؤدي الى اضطراب عمليات التطور في الحيوانات الفقرية .

: Retinol

الاسم الآخر لفيتامين A الذي يعمل كهرمون نمو ويمنع السرطانات وله دور كبير في عملية الإبصار صيغته الكيماوية $C_{20}H_{30}O$ ، وصيغته التركيبية مع بعض المركبات القريبة موضحة في الاتي :



Retinopathy اعتلال شبكية العين :

امراض تصيب شبكية العين مؤدية الى اضطراب البصر او فقدانه ، وفي الاغلب هي اضطرابات غير التهابية ولها عدة اسباب مثل الاصابة بداء السكري او ارتفاع ضغط الدم او ينتج من اعتلال الكلى وتصلب الشرايين واسباب اخرى ويحدث حتى في المواليد . يمتاز بتمدد الاوعية الدموية وانفصال الشبكية وحصول ورم ووجود كتلة ليفية خلف العدسة .

Retro- vectorology تحضر النواقل الفيروسية :

العمليات التي تسعى لتحضير النواقل اللازمة لتحويل الخلايا خاصة الحيوانات أو خلايا أمشاجها باستعمال مجموعة الفيروسات القهقرية Retroviruses المكونة من RNA لما لها من ميزات خاصة وتضم لهذه المجموعة من الفيروسات فيروس نقص العوز المناعي HIV.

Retrocopies :

نسخ للعناصر الارتدادية التي اعيد نسخها من RNA ، لذا فهي خالية من الانترونات ، تساهم في تطور الجينومات لان التطور بالطفرات يكون بطيئا . و 50 % من الجينوم البشري مكون من العناصر الارتدادية ، أي ان mRNA يزود بهذه النسخ اللازمة لتطور الجينوم بطرق مختلفة .

Retrotransposition القفز العكسي :

القفز العكسي للمركبات الوسطية من RNA (انظرRetrotransposons) .

Retrotransposons القافزات الارتدادية :

نوع من العناصر الوراثية المتحركة تسمى القافزات الارتدادية ، تواليتها تشابه الفيروسات الارتدادية ، مكونة من DNA وتستخدم طريقة النسخ العكسي اثناء القفز . فهي بداية تنتسخ الى قالب من RNA ثم بواسطة انزيم النسخ العكسي Reverse Transcriptase تنتسخ الى DNA ثم بعد ذلك تقحم في موقع جديد في الجينوم . والذي يعاكس قواعد مندل في الوراثة ويتحرك الجين من موقع إلى آخر على الكروموسوم بمساعدة RNA وأنزيمات النسخ العكسي أي أنها تسلك سلوك الفيروسات الارتدادية Retroviruses وهي شائعة في الاحياء حقيقية النواة وهي المسئولة عن وجود التغايرات والامراض في الجينوم البشري ، وقد وجد ان 0.27 % من الامراض البشرية الناتجة عن الطفرات تعود الى هذه العناصر . والطفرات التي تسببها تكون باليات مختلفة ، كما ان لها دور كبير في تطور الجينوم البشري . وقد حدس العديد منها في الانسان واحياء اخرى والموضح بعضها في الجدول التالي مع ارقام التسجيل لها في قاعدة GenBank :

Organism	Element	Accession #
Mammalians		
Homo sapiens	L1Hs(LINE)	M22333
Plants		
Arabidopsis thaliana	Ta1-3	X13291
Nicotiana tabacum	Tnt1	X13777
Insects		
Drosophila melanogaster	*gypsy*	AF033821
Drosophila melanogaster	*copia*	P04146
Drosophila melanogaster	1731	X07656

Fungi		
Cladosporium fulvum	*Cf*T-1	Z11866
Magnaporthe grisea	MAGGY	L35053
Hemiascomycetous yeasts		
Candida albicans	Tca2	AF05215
Candida albicans	Tca3	AF061575
Candida albicans	Tca4	AF078809
Candida albicans	Tca5	AF65434
Candida albicans	Tca8	AF142436
Candida tropicalis	Tct3	AL440929 ,AL438891, AL441434
Debaryomyces hansenii	Tdh2	AJ439551
Debaryomyces hansenii	Tdh3	AL436369
Debaryomyces hansenii	Tdh5	AJ439552
Kluyveromyces lactis	Tkl1.1	AJ439548
Kluyveromyces lactis	Tkl1.2	AJ439549
Kluyveromyces marxianus	Tkm1	AJ439546
Kluyveromyces thermotolerans	LTRkt1	AJ439556
Kluyveromyces thermotolerans	LTRkt2	AJ439557
Pichia angusta	Tpa5	AJ439553
Pichia angusta	LTRpa1	AJ439558
Saccharomyces bayanus	Tsu4	AJ439550
Saccharomyces bayanus	LTRsu1	AJ316069
Saccharomyces exiguus	Tse1	AJ439547
Saccharomyces exiguus	Tse3	AJ439555
Saccharomyces exiguus	Tse5.1	AJ439554
Saccharomyces exiguus	Tse5.2	AJ439560
Saccharomyces kluyveri	Tsk1	AF492702
Saccharomyces kluyveri	Tsk3	AL406386
Saccharomyces paradoxus	Ty5	U19263
Saccharomyces servazzii	Tss1	AL404444
Saccharomyces servazzii	Tss3	AL404175 ,AL403291 ,AL402542

Yarrowia lipolytica	Ylt1	AJ310725
Yarrowia lipolytica	Tyl3	AL414488 , AL414575
Yarrowia lipolytica	LTRyl1	AJ439559
Zygosaccharomyces rouxii	Tzr3	AL392764, AL395629 ,AL394114 ,AL392218 ,AL394501
Other yeasts than Hemiascomycetes		
Cryptococcus neoformans	Tcn1	Retrobase
Cryptococcus neoformans	Tcn2	Retrobase
Cryptococcus neoformans	Tcn3	Retrobase
Cryptococcus neoformans	Tcn4	Retrobase
Cryptococcus neoformans	Tcn5	Retrobase
Cryptococcus neoformans	Tcn6	Retrobase
Cryptococcus neoformans	Tcn9	Retrobase
Cryptococcus neoformans	RF3	Retrobase
Cryptococcus neoformans	RF5	Retrobase
Schizosaccharomyces pombe	Tf1	A36373

: Rett Syndrome

اضطراب وراثي نادر يؤثر في طريقة تطور الدماغ وهو احد ظواهر التوحد Autism ، ويحدث كثيرا في الاناث اي انه مرتبط بكروموسوم الجنس X Chromosome ، في بداية العمر يكون الاطفال طبعيين ولكن تظهر الاعراض بعد 6 اشهر – 18 شهر الاولى ، وتبدأ بعد ذلك الاضطرابات العقلية والاجتماعية ويكون احد اهم اسباب التخلف العقلي ، وله مواصفات مثل العته او الجنون واضطراب تناسق حركة العضلات وحركات اليد غير المقصودة . يرتبط بزيادة الامونيا في الدم ويسبب العديد من الظواهر مثل صعوبة الكلام .

نادر الحدوث اذ تصل نسبته الى 1 في 10,000- 15,000 من المواليد . يحدث نتيجة حدوث طفرات في الجين MECP2 (Methyl-CpG Binding Protein 2) في الكروموسوم X-Chromosome الذي يشفر لبروتين يعمل في المثيلة وينظم التعبير الجيني للجينات الاخرى التي تلعب دورا اساسيا في تطور الجهاز العصبي المركزي والمصابين بهذا المرض تشكل الاصابة في هذا الجين 95-97 % ، فضلا عن طفرات اخرى في FOXG1 (14q11-13) CDKL5 (Xp22) وهذه كلها تقع على الكروموسوم الجنسي لذلك فالطفرة في ,

احداها تكون مميتة في الذكور . والطفرات في CDKL5 تكون نادرة في الاولاد ، وتحدث بمعدل 50 مرة اكثر من حدوث الطفرات في MECP2 .

Retting التعطين :

عملية الحصول على ألياف الكتان والجوت وغيرها اذ تضاف الأحياء المحللة للبكتين إلى سيقان هذه النباتات للحصول على الألياف السليلوزية لصناعة الأنسجة ، ويمكن أن تتم العملية تحت الظروف الهوائية (انظر Dew Retting) أو الظروف اللاهوائية حيث تستخدم أنواع خاصة من *Clostridium*.

Reutericin :

نوع من البكتريوسينات ينتج من قبل بكتريا *Lactobacillus reuteri* متباينة التخمر ذو وزن جزيئي يبلغ 2700 دالتون ، يتكون من مجموعة من الحوامض الامينية المتعادلة ، له خاصية واسعة لتثبيط العديد من البكتريا الموجبة لصبغة كرام ولاسيما تلك التابعة لجنس *Lactobacillus* إضافة لعدد من البكتريا السالبة لصبغة كرام . فعاليته قاتلة فضلا عن انه يؤدي الى تحليل الخلايا .

Reuterin :

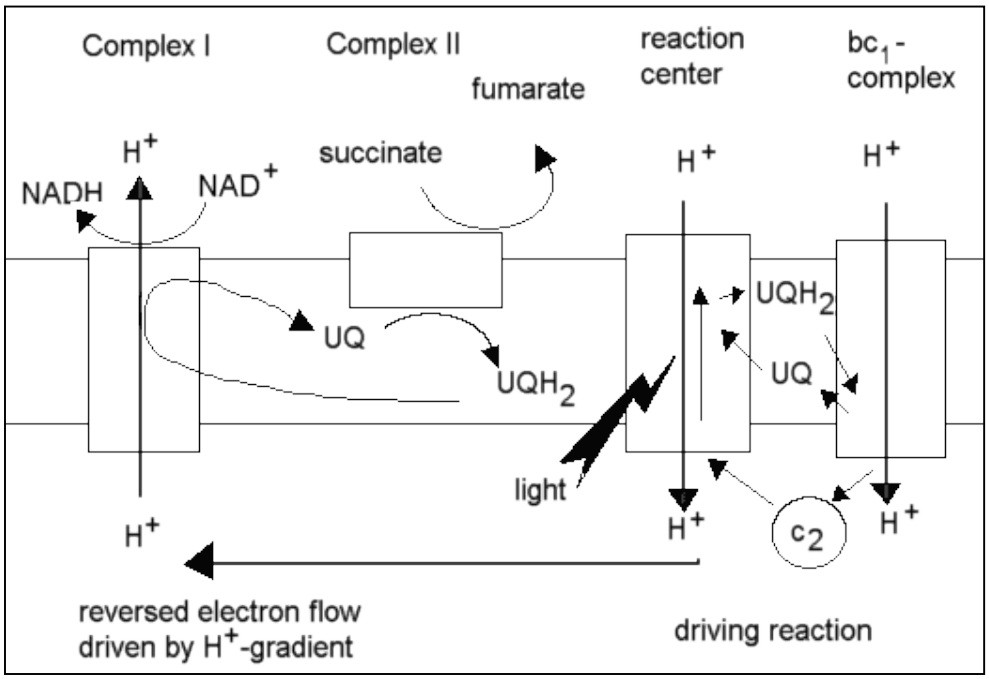
احد المركبات 3-hydroxypropionaldehyde (3-HEP) بالتراكيز العالية يكون Dimmer ، مضاد واسع التاثير ينتج من بعض سلالات *Lactobacillus reuteri* المتباينة التخمر ، اذ يقتل البكتريا الموجبة والسالبة لصبغة كرام والخمائر والفطريات والابتدائيات ، فهو يؤثر في *Escherichia coli* 0157:H7 وبكتريا *Listeria monocytogenes* ويثبط من البكتريا السالبة *Salmonella* ، *Shigella* ومجموعة Coliform . اما البكتريا الموجبة لصبغة كرام فهو يثبط *Clostridium* ، *Staphylococcus* ، دون التاثير في البكتريا المفيدة . ويؤثر في والخمائر مثل *Candida* والفطريات والابتدائيات Protozoa . المركب ذائب في الماء ويؤثر في مدى واسع من الارقام الهيدروجينية ، ويكون مقاوم للانزيمات المحللة للبروتينات والدهون ، ويستعمل في حفظ الاغذية . له الصيغة الكيماوية $C_3H_6O_2$ وله الوزن الجزيئي 74.079 غم / مول .

ينتج كمركب وسطي وهو من المركبات واطئة الوزن الجزيئي . ينتج من إزالة جزئية ماء من الكليسرول ، ويعد من المواد غير بروتينية . ومن التطبيقات البيطرية في العراق استعمال بكتريا *Lb. reuteri* في الفرشة تحت الدواجن لغرض منع او تقليل إصابات الجهاز التنفسي في الطيور وذلك لان هذه البكتريا تمنع دورة انتقال البكتريا المسببة وهي بعض سلالات *Escherichia coli* من الفضلات الى الطريق التنفسي وكانت النتائج جيدة في هذا ايجابية .

Reverse Electron Transport النقل العكسي للإلكترونات :

حالة استعمال معطيات إلكترونات من خارج الخلايا وتحصل هذه في البكتريا الأرجوانية التي يكون انطلاق الإلكترونات فيها من مراكز التفاعل في عمليات البناء الضوئي وتكون ذات طاقة غير كافية لاختزال NAD لذلك

تستعمل معطيات إلكترونات خارجية (اذ ان في العادة تكون المعطيات داخل الخلايا) لاختزال NAD إلى NADH ، وتستعمل البكتريا الأرجوانية معطيات عضوية أو لا عضوية مثل الكبريتيد، وتستعمل هذه الطريقة في النترتة وبكتريات أخرى من المجموعة الكيماوية – الصخرية التغذية Chemolithotrophs.



Reverse Genetics وراثة عكسية :

طريقة لاكتشاف وظيفة الجين تتم بطريق معاكس لترتيب الجين الطبيعي او ما يعرف بـ Forward Genetics او الوراثة التقليدية . ففي الوراثة التقليدية يتم البحث لإيجاد أساسيات النمط المظهري او الصفة المميزة لوجود جين معين، في حين في الوراثة العكسية هي محاولة إيجاد الأنماط المظهرية الممكنة أولا التي تشتق من توالي محدد من DNA ولذلك فالمحاولات في الوراثة العكسية هي محاولات ربط توالي محدد وتأثيره في الكائن الحي .

وقد أمكن باستعمال الوراثة العكسية إيجاد لقاحات وقائية لفيروسات أنفلونزا الطيور Avian Flu Vaccine . اذن فالمصطلح يعني إيجاد تأثير توالي محدد في النمط المظهري للكائن وإيجاد وظيفته الحيوية ، ويكون ذلك بإجراء تغيرات في DNA وملاحظة تأثيرها في الكائن الكامل . وهناك عدة طرق لإحداث التغيرات منها الحذف العشوائي للقواعد مثل استعمال أشعة كاما ، او إقحام قواعد جديدة او حث طفرات نقطية Point Mutations او إجراء التطفير الموجه Site-Directed Mutagenesis ، او تطبيق تداخلات RNA (RNAi) الذي يستعمل للتداخل واضطراب معظم الجينات الموجودة في الجينوم .

Reverse Mutants الطفرات الراجعة :

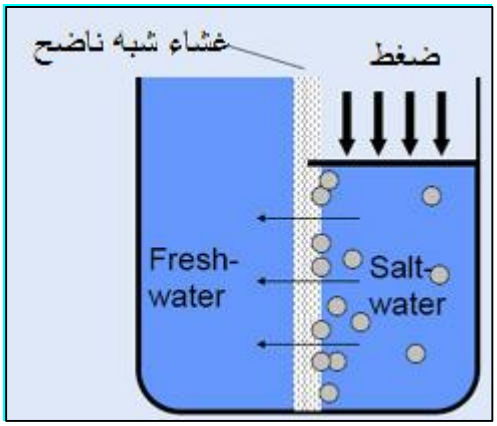
الطفرات التي تعيد الكائن المطفر الى الحالة الطبيعية ، وهذه اما ان تكون حقيقية باستهداف القاعدة التي غيرت النمط واعادته الى الحالة الطبيعية . او تكون طفرة مخمدة تحدث في مكان ثاني يخمد تاثير الطفرة الاولى . والاخيرة يفضل ان تسمى الطفرات المخمدة Suppressor Mutations .

Reverse Northern Blot وصمة نورذن المعكوسة :

إحدى الطرق المعتمدة على Northern Blot الخاصة بالكشف عن RNA ، الا ان الفرق هو ان الطريقة لا تعتمد على جمع RNA من جناسات الخلايا والأنسجة مباشرة وانما بالاعتماد على DNA ، وتكون المجسات المستعملة للكشف من RNA المعلمة (انظر Northern Blot) .

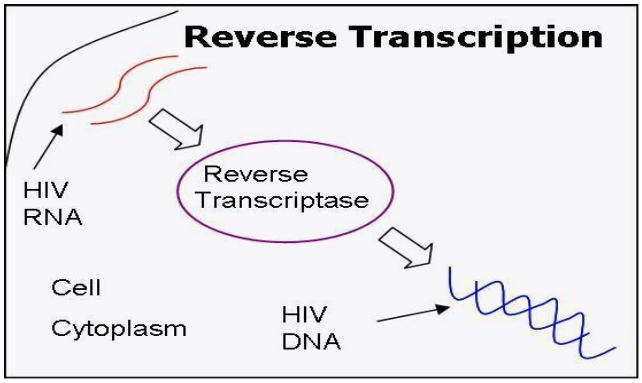
Reverse Osmosis التنافذ العكسي :

إحدى الطرق المستعملة لفصل نواتج التخمر وهي تشابه عملية الترشيح الفائق من حيث الأساس إلا أن ثقوب المرشحات تكون صغيرة جداً وتحتاج إلى ضغط عالي ، وتشترك في هذه العملية بالإضافة إلى صفة النخل المعتمدة على حجم الجزيئات صفات أخرى مثل التنافر بين الشحنات وظاهرة الانتشار، وفي الطريقة توضع المواد المراد فصلها ويسلط عليها ضغط عالي يؤدي إلى دفع الماء خلال الأغشية الذي يكون نقياً جداً ومتجانساً وتبقى المواد المذابة خلف الأغشية شبه الناضحة ويطلق على هذه العملية الترشيح العالي (انظر Hyperfiltration)، وقد طورت التقنية بتطوير أغشية تتحمل أرقام هيدروجينية مختلفة ودرجات حرارية مختلفة ، وأنتجت أغشية بمساند تزيد من متانتها وتواجه العملية مشكلة انغلاق الثقوب لذلك تحتاج إلى التنظيف المستمر والإدامة.



Reverse Transcriptase انزيم النسخ العكسي :

انزيم يستعمل لتخليق DNA من RNA كقالب بانزيم RNA-dependent DNA Polymerase (EC 2.7.7.49) بعملية النسخ العكسي Reverse Transcription وسميت بهذا الاسم لانها عكس العمليات الطبيعية المعتادة . اكتشف الانزيم في الفيروسات (ssRNA) *Retrovirus* ، ثم وجد في احياء اخرى ، له علاقة بـ Telomerase وبعض العناصر المتحركة ، وشكل الانزيم احد نواقض نظرية Central Dogma في البايولوجي الجزيئي . يستعمل الانزيم لتحضير cDNA من RNA في الهندسة الوراثية .



Reverse Transcriptase PCR كوثرة النسخ العكسي :

ويسمى أيضا" تضخيم RNA ، او rtPCR وهي طريقة كوثرة للمواد النووية لا يتم البدء بقطع معينة من DNA وانما يتم البدء بقطع من mRNA التى تحول باستعمال إنزيم النسخ العكسي Reverse Transcriptase الى cDNA المتمم لها ثم تستمر عملية التضخيم بالطرق العادية للـ PCR ويحصل خلط عند اختصار عنوان الطريقة RT-PCR مع طريقة التضخم الكمي real-time PCR لذلك يرمز للأولى بـ qRT-PCR او RRT-PCR او RT-rt PCR.

وتشمل العملية خطوتين أساسية في الأولى وتسمى تفاعل الشريط الأول لإنتاج cDNA من mRNA باستعمال إنزيم النسخ العكسي وفيها ترتبط البوادئ الى 3' Poly A Sequence عند النهاية غير القابلة للترجمة 3'UTR من جزيئة mRNA والتي تكون موجودة في اغلب هذه الجزيئات . وهذا يعني انه في الخطوة الأولى يصمم بادئ ليقابل مكوثرات الأدنين ، وهذه الخطوة تأخذ بعض الوقت عند درجات معتدلة مثلا" حرارة 37º م . بعد هذه الخطوة يضاف إنزيم RNase H لهضم RNA من الأشرطة المهجنة الناتجة (RNA – cDNA) .

وبعد ذلك تبدأ خطوة تفاعل الشريط الثاني اذ يتم تضخيم cDNA ببوادئ خاصة للتواليات المطلوبة وبذا يتم التضخيم والكشف عن تواليات mRNA التي كانت بنسخ قليلة العدد او نادرة . وتكون الطريقة حساسة لتقدير RNA من خلية مفردة ولذلك تعد من أكثر الطرق حساسية للكشف عن mRNA المتوفرة في الوقت الحاضر مقارنة بطرق تحديد كميات ونوعيات mRNA الأخرى مثل تحليل Northern Blot او طريقة RNase Protection Assay .

وتستمر عملية التضخيم بشكل تزايدي بمعدل ثابت الى ان يتوقف التفاعل ألتزايدي ويصل الى حد الهضبة أي عدم حصول تزايد في النواتج وهذه الحالة تختلف بشكل كبير حتى بين مكررات النموذج الواحد ويبدو ان السبب يعود الى زيادة تركيز النواتج التي تتنافس للارتباط بالبادئ نظرا" لان إضافة المزيد من الإنزيم او التلاعب بالعوامل الأخرى يكون له تأثير قليل ، ويحصل توقف التزايد بعد عدة دورات من التضخيم ، وبطبيعة الحال ولغرض دراسة عملية التضخيم ودقتها يكون من الضروري جمع البيانات الكمية عن كل نموذج هو في حالة تفاعل تزايدي من أطوار التضخيم التي تكون اثناءها العملية منتجة .

ويمكن تحديد كمية mRNA وبالتالي التعبير الجيني وما يؤثر فيه من مقارنة الكميات المحسوبة مع منحيات تعبير خاصة مثل منحيات التعبير الخاصة بالجينات المرجعية Housekeeping Genes.

Reverse Transcription النسخ العكس :

عملية تخليق DNA باستعمال RNA كقالب وهي حالة شاذة عن العام وتتم بواسطة أنزيم النسخ العكس (انظر Reverse Transcriptase) الذي يوجد في الفيروسات المكونة من RNA ويساعدها على نسخ مادتها الوراثية داخل الخلايا وتكاثرها.

وقد استخدمت عملية النسخ العكسي بكفاءة في نقل الصفات الوراثية بين الخلايا وذلك بتخليق DNA باستعمال mRNA كقالب اذ يكون الأخير خالي من الانترونات غير الفعالة ولذلك يمكن الحصول على جينات فعالة باستعمال أنزيم النسخ العكسي الذي هو RNA Dependent DNA Polymerase.

Revertants الراجعات :

الخلايا الناتجة من حدوث طفرات ادت الى الغاء طفرات اخرى سبقتها ، وقد يكون الرجوع حقيقي نتيجة عمليات الإصلاح وفيه تستعيد الخلايا المطفرة توالي النيوكلوتيدات الاصلي أي المشابه للنوع الطبيعي أي ان الطفرة الراجعة تكون مشابهة للخلية او السلالة الام من حيث النمط الجيني والنمط المظهري تسمى بالطفرات المباشرة او الأمامية Forward Mutants. وقد يكون الرجوع كاذب Pseudoreversion وهذه الخلايا لا يمكن تمييزها عن الرجوع الحقيقي من ناحية النمط المظهري . وقد تكون العودة إلى النمط المظهري كلياً أو جزئياً (انظر Back Mutation). لها تسميات Back Mutations , Reversion Mutations .

Reynold's Number عدد رينولد :

مؤشر له علاقة كبيرة بتزويد الأوكسجين للأحياء في الأوساط التخمرية ، ويكون مرتبطا بعمليات التهيج والتقليب التي تهدف إلى تساوي توزيع الأوكسجين على الوسط ويعبر عن درجة التقليب والتهيج بهذا المؤشر الذي يمثل بالمعادلة :

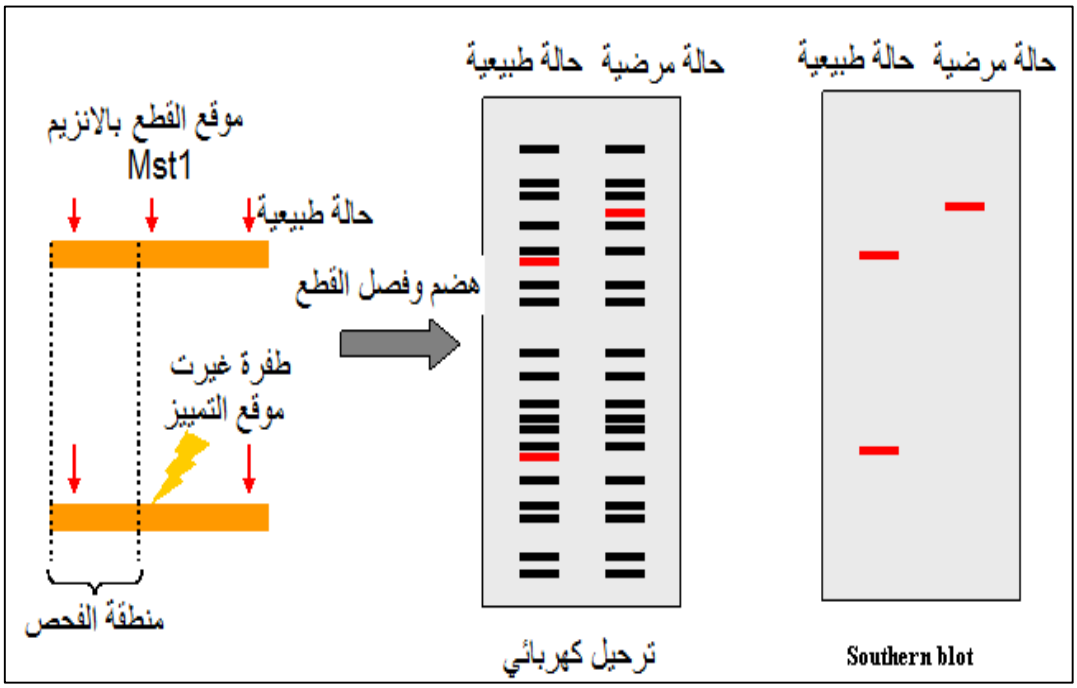
$$\text{عدد رينولد} = \frac{\text{قطر المخمر} \times \text{سرعة التحريك أو التقليب} \times \text{الكثافة}}{\text{اللزوجة}}$$

RFLP :

Restriction Fragment Length Polymorphism طريقة لتحديد التغايرات في تواليات DNA المتماثلة او ذات العلاقة وذلك بالاعتماد على تحديد مواقع القطع بانزيمات التقييد .

وفيها يتم تقطيع DNA بانزيمات تقييد معروفة والقطع الناتجة ترحل على الهلام ويحدد طول القطع لتحديد الفروق بين الاشخاص اذ ان طول كل قطعة تمثل أليل ويمكن ان تستعمل في التحليل الوراثي .

تستعمل لتحديد الاضطرابات والامراض الوراثية وايجاد خرائط الجينوم وفحص الابوة وفحوص الطب الشرعي ، والطريقة سهلة تفسيرا وتحليل النماذج الحاوية على خليط من DNA وحتى عندما تكون نماذج DNA متحللة كما في بقايا العظام ، اذ ان مواقع القطع يعتقد انها تتوارث وفق قوانين مندل . وملخص الطريقة موضحة في الاتي :

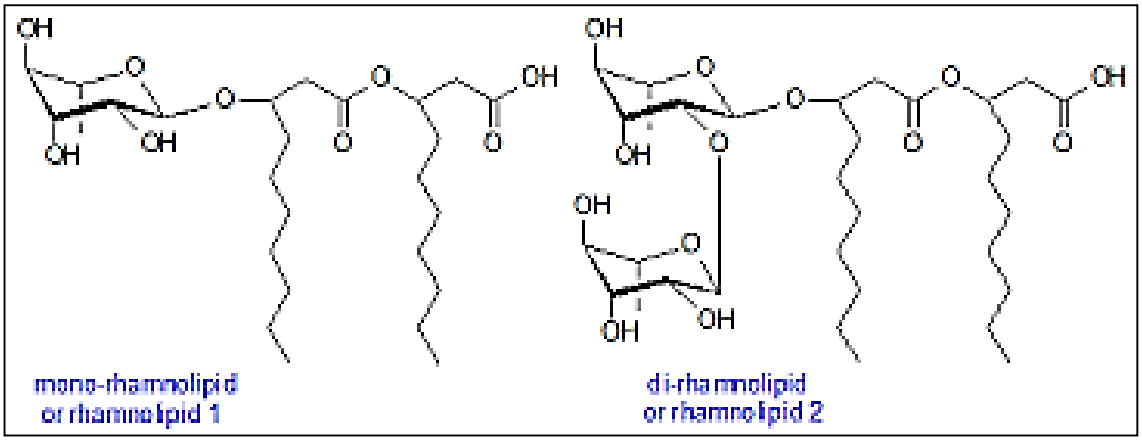


Rhabdomyolysis :

(انظر Statins) .

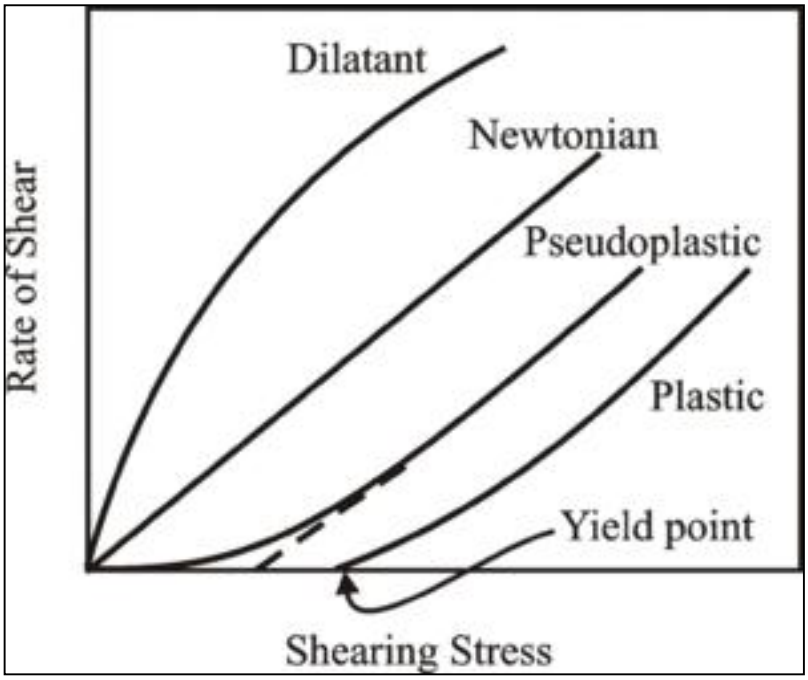
Rhamnolipids :

صنف من الدهون السكرية Glycolipids يحوي على سكر الرامينوز وهو من المشتقات الحيوية القوية الطبيعية تنتج من البكتريا مثل *Pseudomonas aeruginosa* يشجعها على النمو على السطوح الكارهة للماء وينتج ايضا من *Burkholderia glumae* غير الممرضة ، له تطبيقات صناعية وزراعية وفي معالجة المياه الملوثة ومعالجة البيئة . يوجد منه نوعان Mono- Rhamnolipids و Di- Rhamnolipids



Rheograms مخططات الصفات الريولوجية :

مخططات ترسم لإيضاح تصرف السوائل المختلفة لتحديد التغير في اللزوجة ومرونة المواد وهي تختلف في السوائل النيوتينية عن غيرها ويوضح الشكل التالي تصرف أنواع السوائل عند زيادة معدل القص أو الخلط وما يحدثه من تأثير في الأوساط.

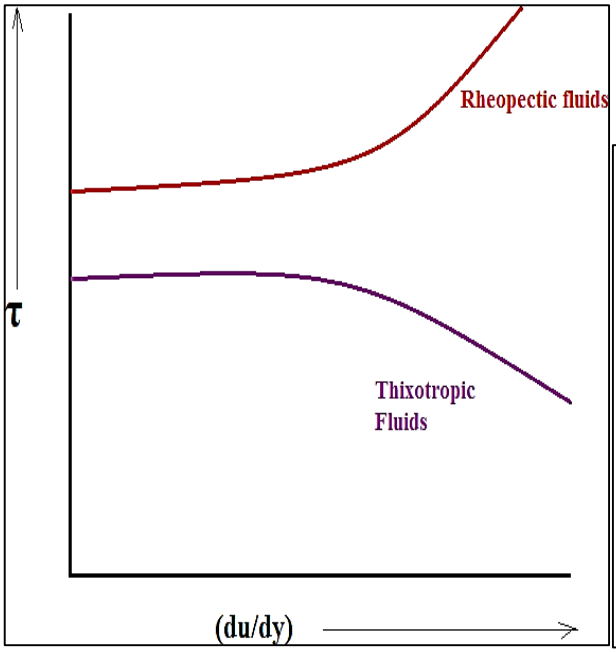


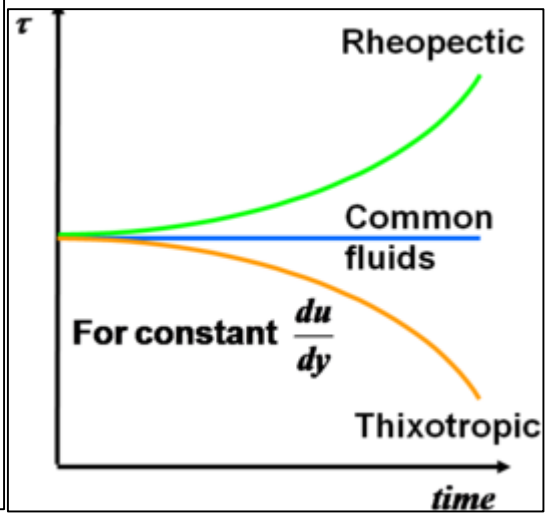
Rheological Characters الصفات الريولوجية :

صفات للمواد تشمل صفات اللزوجة وقابلية الخلط ، ولهذه الصفات وغيرها أهمية كبيرة في نجاح العملية التصنيعية، فالأحياء المنتجة للبروتينات أو السكريات المكوثرة تؤدي إلى زيادة لزوجة الوسط التي تتبعها العديد من المشاكل منها صعوبة إيصال الهواء للأحياء المخمرة وصعوبة التقليب والذي يؤدي بدوره إلى عدم تجانس وسط التخمر ومثل هذه المشاكل تؤثر في تصميم المخمرات والوسائل المستعملة لتسجيل البيانات ونواحي أخرى (انظر Rheograms) .

Rheopectic Fluids :

السوائل التي يؤدي زيادة الخلط لها إلى توليد سوائل أكثر لزوجة بمرور الوقت.





Rhizobacteria بكتريا الجذور :

البكتريا التي توجد في المنطقة المحيطة بجذور النباتات (انظر Rhizosphere) يمكن أن تستغل هذه البكتريا لأغراض متعددة لعل أهمها السيطرة الحيوية على الأمراض التي يكون مصدرها التربة وذلك لصعوبة إيصال المبيدات والمضادات إلى داخل التربة والجذور نظراً لطبيعة تركيب التربة الكيماوي والفيزياوي ويمكن أن تتم السيطرة في البيوت الزجاجية أو الحقل . كما انها تكون من البكتريا المفيدة في جوانب اخرى اذ تزود النبات بالنتروجين المثبت (المختزل) والفسفور وعناصر اخرى .

Rhizogenic Path تكوين الجذور :

معاملة الخلايا النباتية غير المتميزة (الكالس) بالهرمونات لتشجيعها للتميز وتكوين الجذور.

Rhizopuspepsin :

احد المجاميع الثانوية من Endopeptidases المعتمدة على الاسبارتيك في فعاليته . الاسم البديل (EC 3.4.23.21) Aspartate Protease يشبه Pepstatin ويفضل تحليل الثمالات الكارهة للماء ، يخثر الحليب وينشط Trypsinogen ، ينتج من الفطر *Rhizopus niveus* ، فعاليته العظمى عند رقم هيدروجيني 2.9-4.5 اعتمادا على مادة الاساس التي يعمل عليها ، له فعالية واسعة .

Rhizosphere المنطقة المحيطة بالجذور :

المنطقة المحيطة بالجذر والتي تمثل خط الدفاع الأول للنباتات في مواجهة الإصابة بفطريات التربة المرضية ، ولذلك يمكن استغلالها في السيطرة الحيوية اذ يمكن أن تزود بأحياء مضادة مثل البكتريا لتستعمر الجذور وتواجه الفطريات التربة المرضية. وتكون المنطقة غنية بالمواد الغذائية والاخرى الجاذبة للبكتريا المفيدة الناتجة من افرازات الجذور .

Rhizosphere Competence كفاءة المنطقة الجذرية :

طريقة للسيطرة الحيوية اذ تخلط الأحياء التي تقضي على فطريات التربة المرضية مع بذور النباتات وتزرع واثناء نمو الجذر تصبح هناك منطقة محيطة بالجذر حاوية على أحياء المكافحة التي تتكاثر وتنمو بنمو الجذر وقد استعملت بنجاح في القضاء على *Fusarium oxysporum* بفطر المكافحة *Trichoderma harzianum*.

Rhodigel الصمغ الأحمر :

أحد تسميات صمغ الزانثان (انظر Xanthan Gum).

Rho-zero Cells خلايا صفرية :

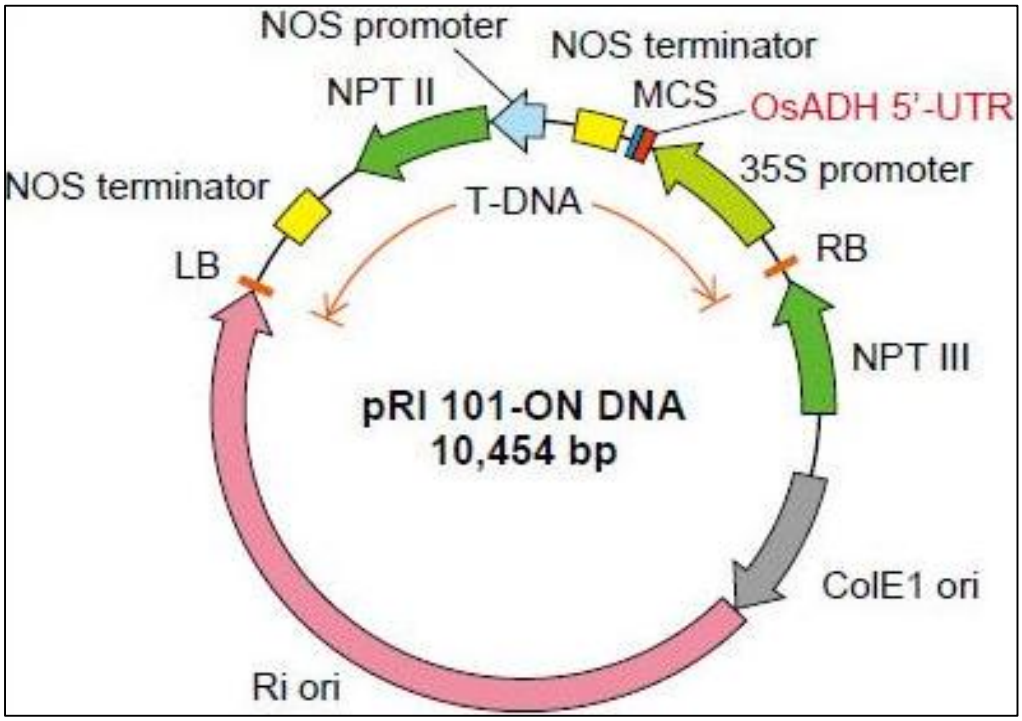
الخلايا التي تم إزالة DNA من المايتوكوندريا فيها ويتم ذلك بالحضن لمدة طويلة مع مركب Ethidium Bromide الذي يثبط تفاعل DNA المايتوكوندري ، والخلايا يمكن ان تستعيد هذا DNA بعد إزالة المركب ووضعها في وسط غذائي غني .

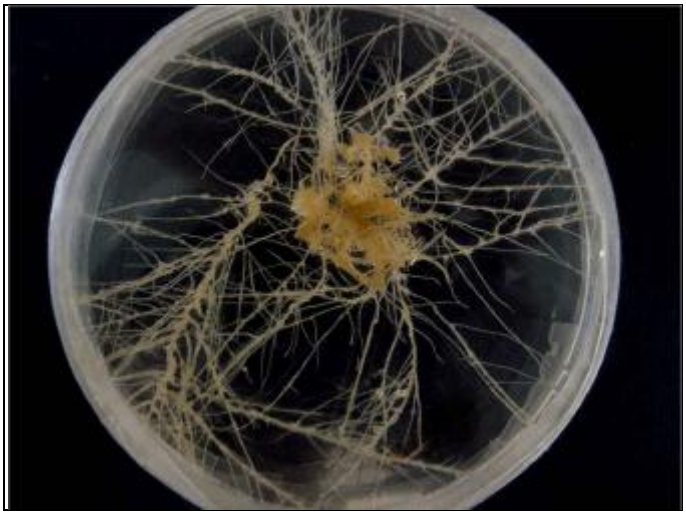
Rhytidome القلف :

المصطلح المرادف للقلف (انظر Bark) المكون من الطبقات الخارجية لخلايا البشرة والأنسجة الفلينية . ويكون مفيدا في بعض النباتات ومصدرا للعديد من المواد كما في القرفة (الدارسين) .

Ri Plasmid (Root-Inducing):

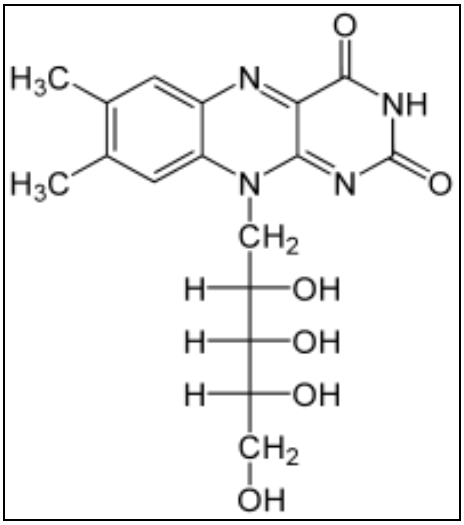
بلازميد ضراوة يحوي على جينات تحث مرض الجذور الشعرية وتغيير انتحاء الجذور وحث تكوين الجذور ، يوجد في البكتريا *Agrobacterium rhizogenes* تصيب النباتات ذوات الفلقة . يحوي البلازميد على الجينات الخاصة بـ Agrocinopine و Agropine Group (Mannopine , Agropinic , Agropine Acid , Mannopinic) وفيه شبه من Ti-Plasmid في التواليات خاصة في vir Region وتنقل T-DNA فيه بطريقة مشابهة او آلية لنقلها من Ti-Plasmid .





:Riboflavin

فيتامين B_2 ويدخل في Flavoproteins وأهم مشتقاته FAD وFMN (انظر Reducing Power Compounds) المهمة في عمليات إنتاج الطاقة وله التركيب 6,7 – Dimethyl – 9 – (D – 1 – ribityl) – isoalloxazine له الصيغة الكيماوية $C_{17}H_{20}N_4O_6$ ، ووزن جزيئي 376.36 غم/ مول وتركيبه الموضح في الشكل الآتي :



وينتج من البكتريا والخمائر والفطريات (انظر *Ashbya gossypii*) وينتج أيضاً على نطاق تجاري من *Ermothecium ashbyii*.

وينتج بالطرق الكيماوية التي تتنافس مع طرق الإنتاج الحيوي، وحيوياً ينتج باستعمال أوساط تخمرية حاوية على مصادر كاربونية مثل السكريات الأحادية أو الثنائية ومصادر نتروجينية عضوية وبعض الدهون التي تشجع الإنتاج ولكل كائن ظروفه الخاصة ، أما اللقاحات فيجب أن تكون نشطة وتضاف بتراكيز قليلة تصل 0.7 – 2% لإطالة الطور اللوغارتمي لأن الفيتامين من منتجات الأيض الأولي المرتبطة بالنمو ويمكن أن تستمر إلى 7 أيام بحرارة ملائمة للكائن المنتج ، وتكافح الرغوة التي تتكون عادة بإضافة السليكون في بداية التخمر.

ويستخلص الفيتامين الذي يكون موزعاً بين المايسليوم والوسط الغذائي، المرتبط بالمايسليوم يستخلص بالمعاملة الحرارية بدرجة 120°م لمدة ساعة ثم يفصل المايسليوم ، وينقى بالاعتماد على أن الشكل المختزل قليل الذوبان بالماء لذلك يضاف عامل مختزل لترسيب الفيتامين ثم يركز بالتبخير.

: Ribonucleases

اي مجموعة من الانزيمات تحلل RNA وتسمى RNases , RNAases ، تعمل على الحوامض النووية تقع ضمن مجموعة (EC 2.7) بالنسبة للانزيمات Phosphorylation Enzymes و (EC 3.1.) بالنسبة للانزيمات الحالة Hydrolytic Enzymes .

تلعب دورا مهما في نضوج mRNA وكذلك في معالجة الجزيئات ncRNA العاملة في مجالات مختلفة من الفعاليات الخلوية ، فضلا عن انها تشكل احد آليات الدفاع الخلوية تجاه فيروسات RNA Viruses الغازية ، كما انها مسئولة عن الجوانب المناعية المتعلقة بـ RNA ، وتلعب ادوار مهمة اخرى سواءا في الحالات العادية او الاجهاد .

وجزيئات RNA الخلوية تكون في حصن من تاثير هذه الانزيمات باستراجيات مختلفة مثل 5'-end Capping و 3'-end Polyadenylation وكذلك طويها وتداخلها مع البروتينات Ribonucleoproteins فضلا عن آليات اخرى . تقسم الانزيمات الى Endoribonuclease و Exoribonuclease ، ومنها انواع

Approved Symbol	Approved Name	Synonyms	Chromosome
RNASE1	ribonuclease A family member 1, pancreatic	RAC1	14q11.2
RNASE2	ribonuclease A family member 2	EDN, RAF3	14q11.2
RNASE3	ribonuclease A family member 3	ECP, RAF1	14q11.2
RNASE4	ribonuclease A family member 4	RAB1	14q11
ANG	angiogenin, ribonuclease, RNase A family, 5	RAA1, RNASE5	14q11.1-q11.2
RNASE6	ribonuclease A family member k6	RAD1, RNaseK6	14q11
RNASE7	ribonuclease A family member 7	RAE1	14q11.1
RNASE8	ribonuclease A	RAE2	14q11.1

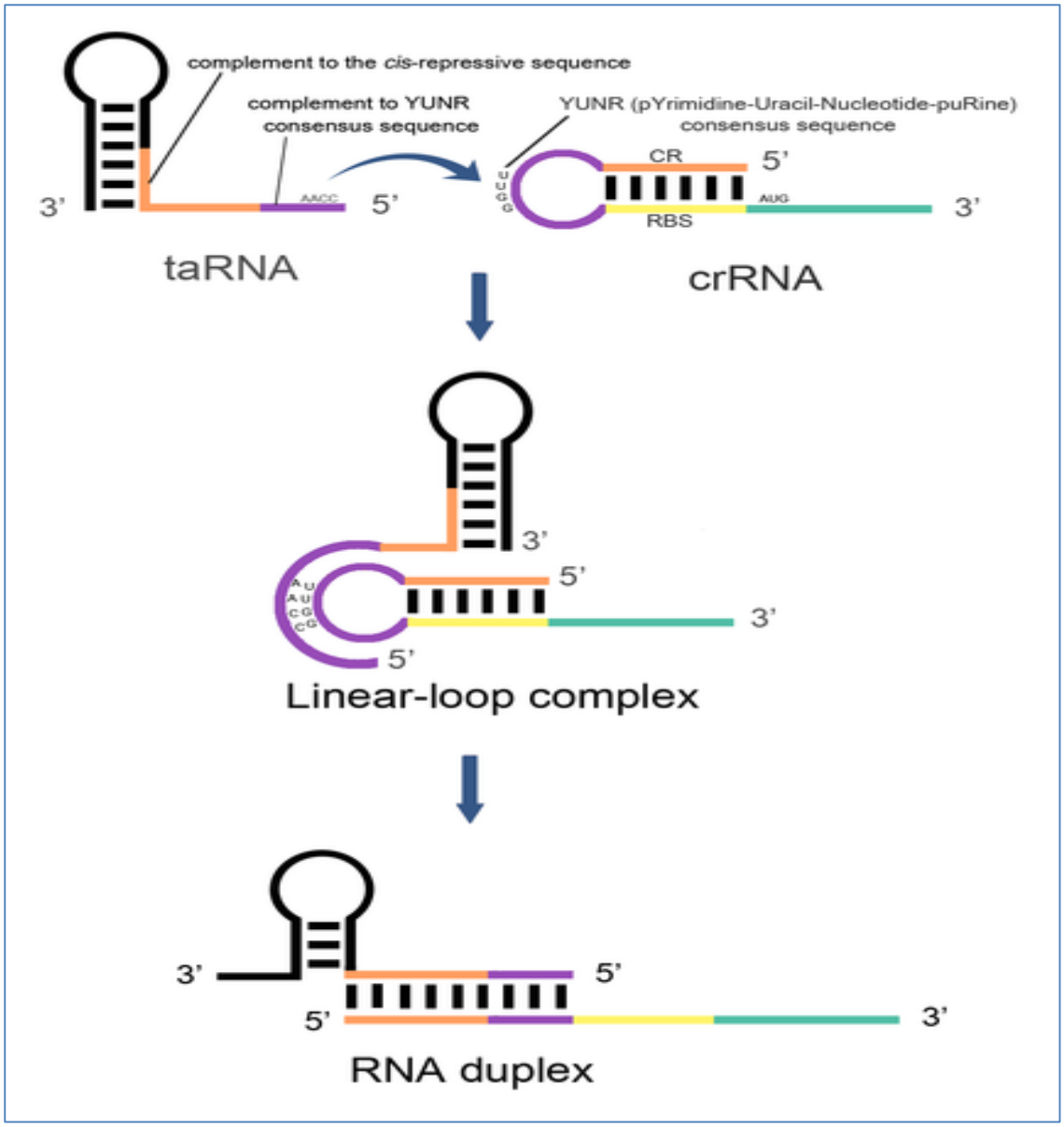
	family member 8		
RNASE9	ribonuclease A family member 9 (inactive)	h461, RAK1	14q11.2
RNASE10	ribonuclease A family member 10 (inactive)	RNASE9, RAH1	14q11.1
RNASE11	ribonuclease A family member 11 (inactive)	RAJ1	14q11.1
RNASE12	ribonuclease A family member 12 (inactive)	RAI1	14q11.1
RNASE13	ribonuclease A family member 13 (inactive)	RAL1	14q11.1

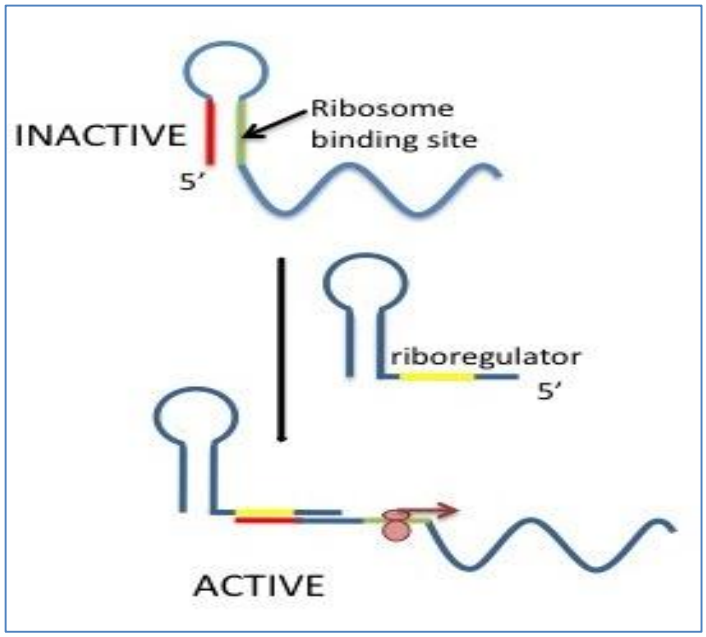
: Riboregulators

جزيئات من RNA غير المشفرة التي تستجيب الى اشارات من الحوامض النووية بالاعتماد على ازدواج Watson-Crick ، تقوم بعمليات التنظيم لنفسها او غيرها من جزئيات الحوامض النووية استجابة لاشارات للسيطرة على نمو وتخصص الخلايا ، والاستجابة تكون بعدة طرق مثل تحوير الترجمة او تنشيط Ribozyme او اطلاق الجزيئات المسكتة siRNA او تغيير الشكل او الارتباط الى حوامض نووية اخرى .

تحوي الجزيئات على اثنين من الدومينات ، الاول دومين الاحساس والاخر دومين التنفيذ ، الخاص بالاحساس يرتبط بما يكمله من RNA او DNA ، البعض منها يكون مرتبطا باضطراب التطور والتصرف . ومنها ncRNA تعمل كمنظمات وراثية على مستوى RNA سواء بالتاثير القريب Cis او البعيد Trans ، تخلق بواسطة الانزيم Pol II ويضاف اليها Poly A وتكون بدون اطر قراءة . قسمت الى اربع مجاميع :

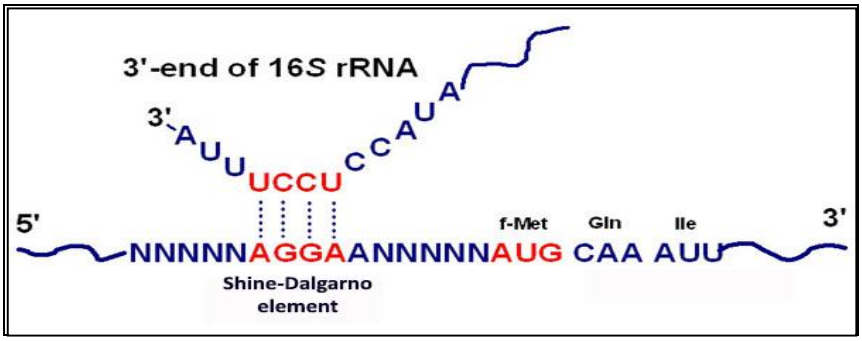
- المنظمة للجينات وتقوم بهذه المهامة بعدة طرق مثل الاسكات او المثيلة او ازدواج DNA-RNA او RNA-RNA وتشمل Xist , rox , Tsix وغيرها الكثير .
- المنظمة للاشارات الاجهادات اللاحيوية وهذه تخلق عند الاجهاد مثل الاجهاد التاكسدي وتضم DsrA, OxyS , G90 , hsrw , adapt33 .
- المنظمة للاشارات الاجهادات الحيوية وهذه تخلق او تحث عند وجود بعض جزيئات حيوية عدة .
- مجموعة اخرى تختلف عما ذكر اعلاه في اصل نشوئها ووظائفها .

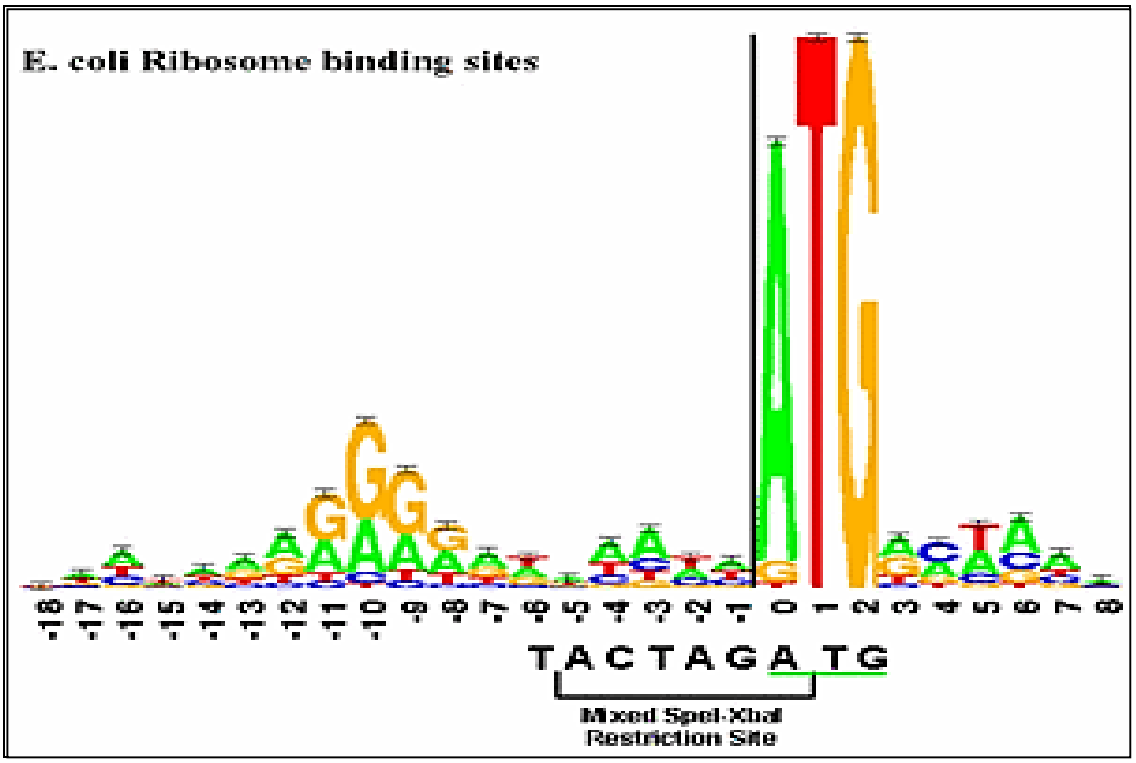

complement to the *cis*-repressive sequence
complement to YUNR consensus sequence
YUNR (pYrimidine-Uracil-Nucleotide-puRine) consensus sequence
3'
AACC
5'
CR
5'
AUG
RBS
3'
taRNA
crRNA
3'
5'
3'
5'
Linear-loop complex
3'
5'
5'
3'
RNA duplex


INACTIVE
Ribosome binding site
5'
riboregulator
5'
ACTIVE

: (rbs) Ribosome Binding Site

توالي من RNA ينظم تخليق البروتين يوجد في المنطقة 5'UTR من جزيئة mRNA التي يرتبط اليها الرايبوزوم عند الترجمة ، يكون الموقع غني بالبيورينات في البكتريا ويكون هذا الموقع مهما" مع شفرة البدء لبدء الترجمة ويطلق عليه Shine-Dalgarno Sequence ، يتكون من حوالي 6-7 قواعد الى يسار شفرة البدء الذي يكون مكملا لتوالي عند النهاية '3 من 16S rRNA على وحدة الرايبوزوم الصغيرة خاصة منطقة اللب"UCCU" ويقوم الرايبوزوم بالبحث عن هذا التوالي لغرض بدء الترجمة . اما في الخلايا حقيقية النواة فهو يمثل 5' Cap من mRNA ، فبعد الارتباط يميز الرايبوزوم تواليات Kozak "**A/GCCACCAUGG**" الواقعة عند 5' UTR من نسخ mRNA . اما الفيروسات فتحوي على Internal Ribosome Entry Sites وهذه تجعل رايبوزومات الخلايا حقيقية النواة الارتباط الى mRNA وليس الى 5' Cap، وتعمل مثل SD في الخلايا بدائية النواة . هذه التواليات قد تصل الى 10 قواعد وتتاثر فعالية rbs بطول وتركيبة النيوكلوتيدات التي تفصله عن شفرة البدء





Ribosome Decoding Sequence توالي فك الشفرات :

توالي يوجد في جزيئات tRNA التي تساعد في فك شفرة mRNA وتحولها الى بروتين بمساعدة الرايبوزوم ويكون ذلك بارتباط الشفرة المقابلة Anticodon على tRNA مع الشفرة على mRNA ، و tRNA يكون حاملا للحامض الاميني اثناء عملية فك الشفرة والتعبير البروتيني .

Ribotyping تنميط رايبي :

طريقة تحليل جزيئي يتم فيها التحليل والتعرف على جينات rRNA وقطعها الناتجة من تأثير عدد من إنزيمات قطع الحوامض النووية الداخلية Restriction Endonucleases . وتشمل الطريقة هضم DNA بالإنزيمات ثم فصل القطع الناتجة على هلام الترحيل الكهربائي ثم نقل القطع الى أغشية ملائمة لغرض تهجينها مع مجسات خاصة بجينات rRNA . ويمكن ان تجرى الطريقة يدوياً او عملياً او بواسطة أجهزة خاصة التي تعطي دقة ووضوح أكثر . وتستعمل الطريقة في التفريق بين السلالات في النوع الواحد اعتماداً على ان مواقع الانفلاق بالإنزيمات الهاضمة للمواد النووية وتكون متغايرة بين السلالات ، وبهذا يمكن الحصول على البصمة الوراثية لكل سلالة التي يتم خزنها في مكتبات خاصة وقواعد بيانات محددة .

وقد استعمل التنميط الرايبي بكثرة في تحديد السلالات المولدة للأمراض في الأغذية وكذلك الأحياء المفسدة للأغذية فضلاً عن الاستفادة منها في تحديد السلالات الملائمة لعمليات التخمر، وأكثر المجالات التي استعملت فيها هو تحديد حدوث الاجتياحات الناتجة عن بكتريا *Listeria monocytogenes* . وعلى العموم توجد العديد من قواعد المعلومات على شبكة الانترنت لغرض تبادل المعلومات وإجراء الدراسات للأحياء ذات العلاقة بالأغذية .

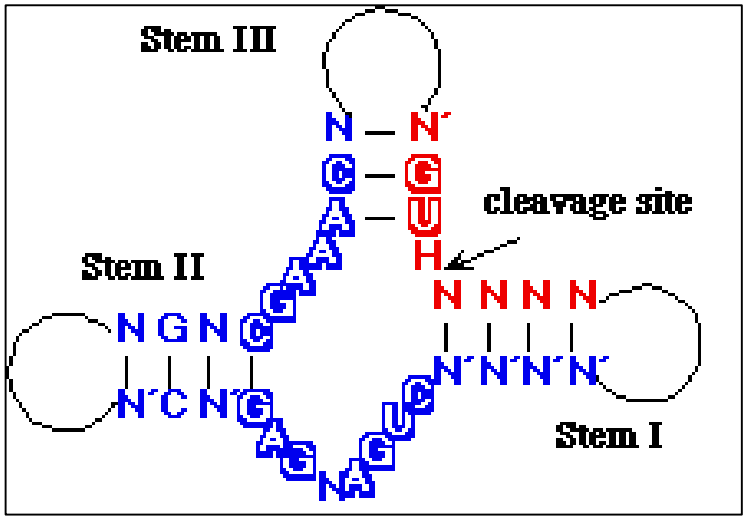
واستعملت مجسات من rRNA المعلمة أو المجسات DNA المكملة لها في تشخيص الأحياء المجهرية ، وفيها يجزأ DNA إلى أجزاء مختلفة ثم يضاف rRNA المعلم الذي يرتبط بشكل متخصص إلى جينات rRNA وبعض البكتريا تحوي على أكثر من نسخة للـ rRNA.

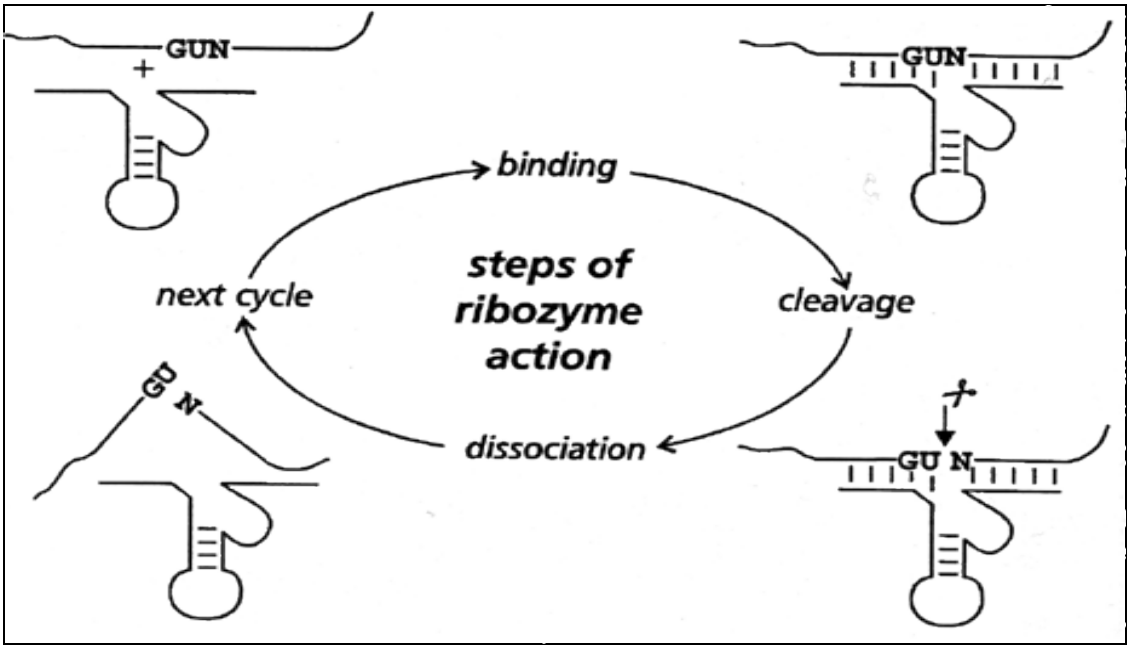
Riboviruses :

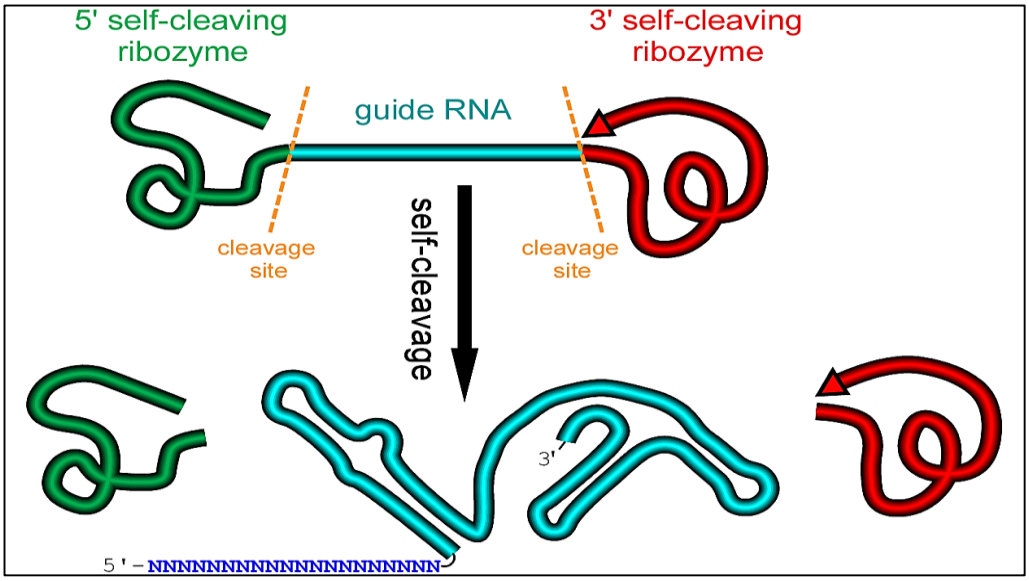
الفيروسات التي تتكون مادتها الوراثية من RNA فقط بشكل شريط مفرد أو من مزدوج ومنها M_{13} المستعمل بكثرة في التحوير الوراثي وينتمي فيروس الأيدز إلى هذه المجموعة ، فضلا عن فيروسات Coronaviruses التي تسبب العديد من الامراض للانسان والحيوان .

Ribozyme (Ribonucleic Acid Enzyme) :

جزيئة من RNA تعمل كانزيم وتسمى ايضا Catalytic RNA ، تساعد في التفاعلات الحيوية بشكل مشابه لعمل الانزيمات البروتينية . اذ في تفاعلات خاصة تفلق جزيئات RNA اخرى في مواقع خاصة كما في خياط RNA "RNA Splicing" بواسطة فعالية Transesterification في جسيم الخياطة Spliceosome وكذلك Peptidyl Transferase في الرايبوزوم وتخليق tRNA وتضاعف الفيروسات . والجزيئات يمكن ان توجد بشكل تراكيب ثانوية او ثلاثية .


Stem III
cleavage site
Stem II
Stem I


GUN
GUN
binding
steps of ribozyme action
next cycle
cleavage
dissociation
GU N
GU N


5' self-cleaving ribozyme
3' self-cleaving ribozyme
guide RNA
cleavage site
cleavage site
self-cleavage
3'
5' – NNNNNNNNNNNNNNNNNNNNN

Rice Allergy حساسية للرز :

حساسية نادرة الحدوث يسببها تناول الرز *Oryza sativa* وذلك لان الرز يعد من المواد الأساسية لتحضير الخلطات الغذائية الخاصة بمرضى الحساسية الغذائية . (انظر غذاء منخفض المحسسات Hypoallergenic Diet) ، وقد تتداخل مع الحساسية لأغذية أخرى (انظر حساسية غذائية متداخلة Cross Food Allergy) ، ويتأثر ظهور الحساسية بالعمر وعادة ترافقها حساسية عينية في الكثير من المرضى (انظر حساسية عينية Ocular Allergy) .

Richardson Diagram :

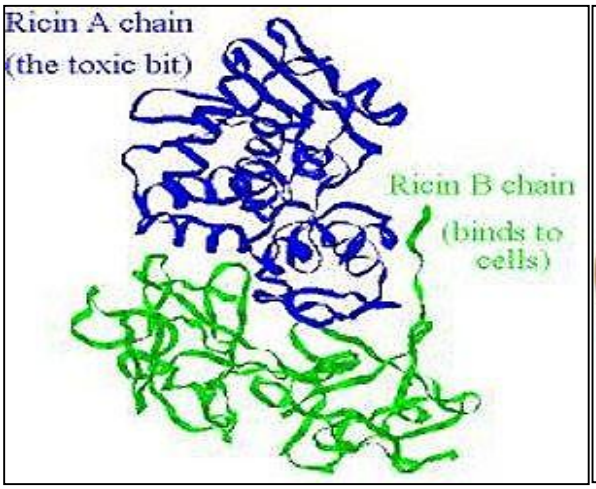
(انظر Protein Ribbon Structure) .

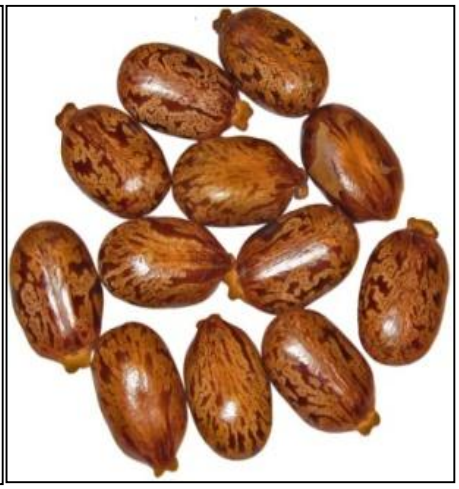
Richner-Hanhart Syndrome :

(انظر Tyrosinemia) .

Ricin بروتين الخروع :

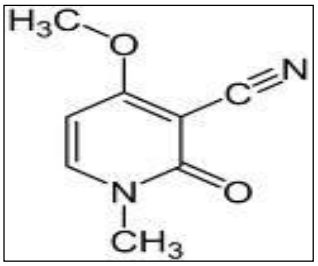
مادة بروتينة سامة نباتية الأصل ، توجد في بذور نبات الخروع *Ricinus communis* والرايسين تؤدي إلى تلازن خلايا الدم الحمر ، لكن البحوث الحديثة أثبتت أن سبب التلازن يعود لمادة أخرى التي تمتلك قدرة ضعيفة في هذا المجال لكنه سام للخلايا بشكل كبير، ويتكون من سلسلتين ببتيدية ترتبط بارتباطات كبريتدية ثنائية فالسلسلة B ترتبط إلى ثمالة الكلاكتوز على سطوح الخلايا الحساسة لها ثم تسهل دخول السلسلة A وتقوم بإيقاف عمل الرايبوزومات فتموت الخلية ويمكن فصل السلسلتين واستعمال A فقط لمهاجمة الخلايا السرطانية كما موضح في الشكل التالي (والمادة الأخرى تعرف اختصارا بالرمز RCA وهو اختصارات لأسم النبات ومصنف المادة المسببة للتلازن Agglutinin *Ricinus communis*) والتسمم ببذور نبات الخروع يعزى الى الرايسين وليس الى المادة (RCA) لان الأخيرة غير قابلة للامتصاص في الأمعاء ، تقدر الجرعة السامة للرايسين بحدود 1 ملغم لإنسان بالغ وهي كافية لقتله ، وتظهر أعراض التسمم في غضون ساعات معدودة بعد التناول وتكون على شكل آلام بطنية وتقيؤ وإسهال ويكون مصحوبا بنزيف أحيانا ، يكون الأطفال أكثر حساسية لهذه المادة ويعتقد أن بذرة واحدة من بذور الخروع قادرة على قتل طفل فيما لو مضغت عن طريق الخطأ ، أما ابتلاعها كاملة فيقلل من الخطر إلى درجة كبيرة .





: Ricinine

مادة فعالة حيويا ، توجد في بذور نبات الخروع *Ricinus communis* وهي من مجموعة المركبات النباتية التي تعرف بـ Hemagglutinins التي تسبب تلازن خلايا الدم الحمر لدى وصولها الى الدم وتكثر هذه المجموعة في عدد كبير من أنواع النباتات البقولية وغيرها بالإضافة الى مادة أخرى هي الرايسين Ricin (انظر Ricin) ، والرايسنين مادة قلويدية (انظر قلويدات Alkaloids) صيغتها التركيبية ($C_8H_8N_2O_2$) والشكل التركيبي لها كما يأتي :



يبلغ الوزن الجزيئي للرايسنين 164.16 دالتون وهو مادة تذوب في الماء والكحول الاثيلي وتبلغ الجرعة المميتة لنصف المجموعة (LD_{50}) للفئران 20 ملغم/كغم فمويا او عن طريق الحقن في الدم ، تسبب الجرع الدنيا من الرايسنين تشنجا وعند الجرع الأعلى تسبب تعطل الوظيفة التنفسية ، أثبتت الدراسات ان للرايسنين فعالية أكثر شدة تجاه الخلايا السرطانية بالمقارنة مع الخلايا الطبيعية مما يعني احتمال تزايد تركيز البحوث عليه نظرا لهذه الفائدة الطبية الواعدة .

Rickettsia Food Poisoning تسمم غذائي ريكتسي :

أمراض متنوعة شائعة تحدث نتيجة تناول أغذية ملوثة بأنواع مختلفة من البكتريا التابعة للعائلة Rickettsiaceae المتطفلة إجبارا" والتي لا يمكنها النمو والتكاثر الا عندما تتطفل داخل الخلايا الحية وبعضها تقضي قسماً من أطوار حياتها داخل أجسام الحشرات كالقمل والذباب والقراد ، ومنها تنتقل للإنسان ، ومن الأمراض التي تسببها للإنسان مرض التيفوس وحمى جبال روكي.

: Ring Sideroblasts

(انظر Pearson Syndrome) .

Ringer's Solution محلول رنكر :

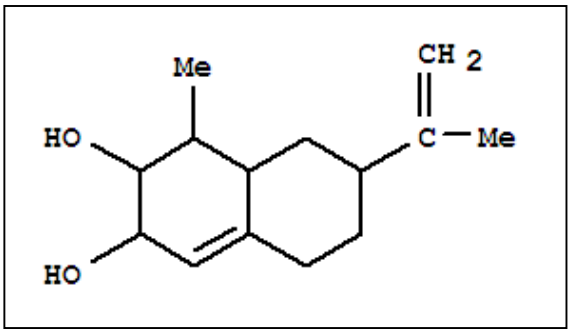
محلول يستعمل بكثرة في تعليق الخلايا حيث يوفر لها الحماية التنافذية ويستعمل للتخفيف ويتكون من الأملاح الآتية : 9 غم كلوريد الصوديوم، 0.42 غم كلوريد البوتاسيوم، 0.48 غم كلوريد الكالسيوم، 0.2 غم بيكاربونات الصوديوم في لتر واحد من الماء المُقطر. ويستعمل في كثير من الاحيان بديلا عن محلول الملح الفسلجي Physiological Saline .

Rise Period طور النهوض :

طور من اطوار الاصابة بالفيروسات او العاثيات ويمثل المدة من نهاية طور الكمون الى حين تصبح كل العاثيات خارج الخلايا والتي يمكن ان تتم عندما تصل الخلايا حجم الانفجار Burst Size والاخير يمثل معدل عدد جزيئات العاثي التي تنتج من كل خلية مصابة ، وتكون خاصة لكل عاثي وعادة الاعداد تكون بين 50 - عدة مئات .

Rishitin :

احد دواحر البطاطا تنتج عند الاصابة بالفطريات ويتجمع في الدرنات المصابة بالفطريات ، والفطريات المسببة للإصابة تكون متحملة لتراكيز عالية .



RNA Editing تصحيحات RNA:

فعاليات جزيئية لا تشمل التحويرات تستطيع الخلايا بواسطتها اجراء تغيرات خاصة على تواليات النيوكلوتيدات في جزيئات RNA الناتجة من فعاليات انزيم كوثرة RNA (RNA Polymerase) . ويمكن ان تشمل العملية حذف او اضافة او استبدال نيوكلوتيد في الجزيئة وهذه تحصل في بعض الجزيئات مثل tRNA , rRNA , miRNA في الخلايا حقيقية النواة وفيروساتها وكذلك في الاركيا وبدائية النواة . وتحصل في النواة والسايتوبلازم والمايتوكوندريا والبلاستيدات .

في الفقريات تكون عمليات التحرير نادرة وتشمل عددا" قليلا" من التغيرات في تواليات الجزيئات المستهدفة ، وتكون عمليات التحرير متنوعة منها تغيير C الى U (بتاثير انزيم Cytosine Deaminase الذي يعود الى مجموعة CDARs (Cytidine Deaminases Active on RNA) التي تعمل على RNA او تحويل A الى I (Inosine) (انظر ADARs)، والتغيرات التي تجري على mRNA تؤثر في توالي الحوامض الامينية في البروتين الناتج ولذلك تختلف عن تلك التي يمكن حدسها من تواليات DNA في الجينوم .

تكون الية التحرير في الاحياء دون الاعتماد على المجاميع ، وتتم الية الحذف او الاضافة بواسطة gRNA والالية الاخرى هي الاستبدال اذ تستبدل قاعدة مكان اخرى . والتطفير الذي يمكن ان يحدث نتيجة عمليات التحرير يمكن ان يؤدي الى امراض عصبية دائمية منها Suicidal Depression ، انفصام الشخصية ، الصرع و Amyotrophic Lateral Sclerosis (انظر Lou Gehrig Disease) .

والملاحظ ان تحرير واستبدال A الى I تحدث اكثر من حدوث تغيير C الى U ، وجزيئات RNA التي تعاني من الحالة الاولى تحدث في الجهاز العصبي كما في Ionotropic Glutamate Receptors (GluR) و Serotonin Receptors Family وفي الحالتين فان التحرير يؤدي الى تغيير البروتين الناتج

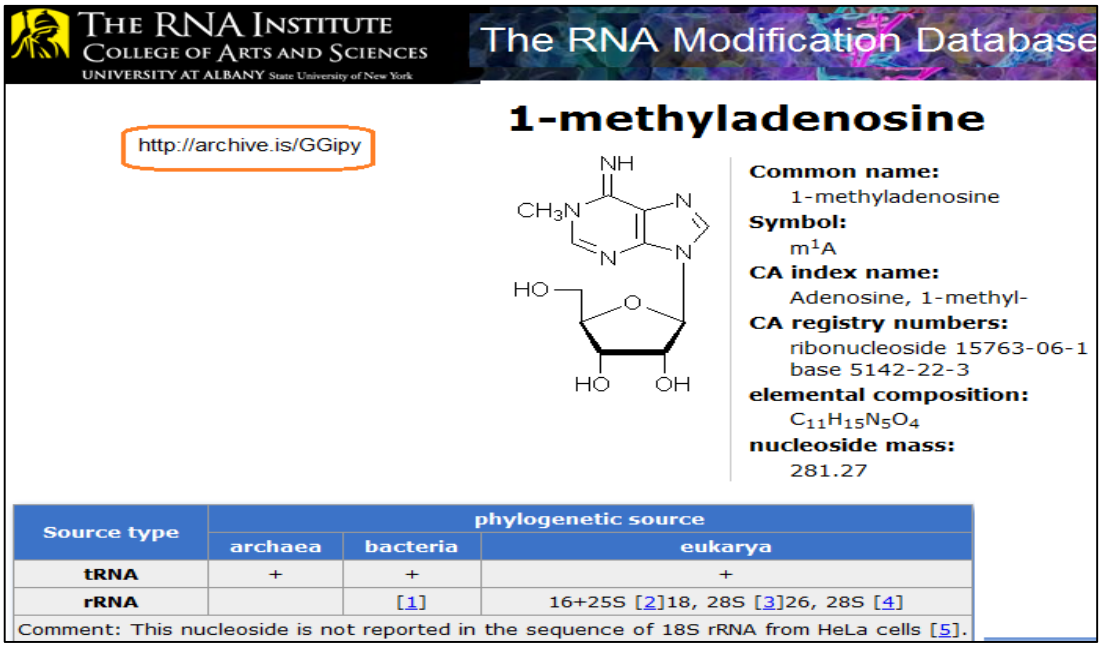
: RNA Methyltransferase

احد الانزيمات العاملة في نقل مجموعة المثيل Methylases (EC 2.7.7.48) وهو الإنزيم Dnmt2 يقوم بمثيلة تواليات معينة من RNA لذلك يكون من RNA methyltransferase .

: RNA تحويرات RNA Modifications

التغيرات الكيماوية التي تحصل لجزيئات RNA بعد التخليق وتؤثر بشكل كبير في وظيفة الجزيئات وثبوتها ، منها اضافة الكوانين الحاوي على المثيل 7-methylguanosine (m7G) بواسطة الانزيم Cap MTase ((Guanine-N7-)-Methyltransferase) عند النهاية 5' end لجزيئة mRNA .

وقد تكون عمليات تصحيح تقوم بها بعض الخلايا بعمل تغييرات خاصة على جزيئات RNA بعد تخليقها بواسطة RNA Polymerase . وجزئيات Pre-mRNA مثلا تعاني من ثلاثة انواع من التحويرات منها اضافة 5'Cap ، اضافة Poly A (اذ يتم اضافة حوالي 250 قاعدة ادنين) عند النهاية 3' وازالة الانترونات ، وهذه تحدث بعد عملية الانتساخ كما في انتاج mRNA الناضجة . وقد جمعت البيانات في قاعدة بيانات خاصة لعمليات التحوير مثل القواعد النتروجينية المحورة ومسمياتها المختلفة ، والمسارات الايضية التي تتم بها وتواليات RNA التي تجري عليها التحويرات والانزيمات والبروتينات المشتركة في التحوير. وتشمل عمليات التحوير ايضا طوي الجزيئات لاعطاء الشكل الفعال وظيفيا . وقد اضطلعت العديد من قواعد البيانات لتبيان التحويرات التي تجري علة هذه الجزيئات :

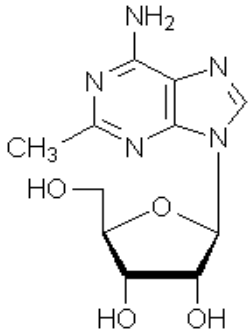


THE RNA INSTITUTE
COLLEGE OF ARTS AND SCIENCES
UNIVERSITY AT ALBANY State University of New York

The RNA Modification Database

2-methyladenosine

archive.is/XmSAE



Common name:
2-methyladenosine
Symbol:
m^2A
CA index name:
Adenosine, 2-methyl-
CA registry numbers:
ribonucleoside 16526-56-0
base 1445-08-5
elemental composition:
$C_{11}H_{15}N_5O_4$
nucleoside mass:
281.27

Source type	phylogenetic source		
	archaea	bacteria	eukarya
tRNA	+	+	
rRNA		23S [1]23S [2]	

a.

SMDBid	siRNA (sense/antisense) 5'>3'	Modification (sense/antisense)	Position (sense/antisense)	Modified component (sense/antisense)	Efficacy (%)	Reference
SM0001	GACGUAAACGGCCACAAGUUC ACUUGUGGCCGUUUACGUCGC	2-Aminoethyl 2-O-Methyl	18 2	Sugar Sugar	69.5 percent target mRNA inhibition	19282453
SM0002	GACGUAAACGGCCACAAGUUC ACUUGUGGCCGUUUACGUCGC	2-Guanidinoethyl 2-O-Methyl	18 2	Sugar Sugar	76.8 percent target mRNA inhibition	19282453
SM0003	GACGUAAACGGCCACAAGUUC ACUUGUGGCCGUUUACGUCGC	Hexitol nucleic acid 2-O-Methyl	2,8,14,17 2	Sugar Sugar	54.2 percent target mRNA inhibition	19282453

b. SM0001 Chemically modified siRNA information

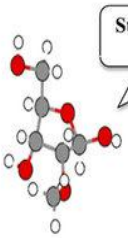
Field	Sense	Antisense
siRNA chemical modification	2-Aminoethyl	2-O-Methyl
siRNA modification types	1	1
Overall number of modifications	1	1
Position of modifications	18	2
Modification on sugar or base or phosphate	Sugar	Sugar
SMILES (Click to view structure & nomenclature)	NCCOC1COC(CO)C1O	COC1C(O)OC(CO)C1O
siRNA Sequence	GACGUAAACGGCCACAAGUUC	ACU
siRNA length base-pair	21	21
siRNA name in paper	DO003	DHARM1
Biological activity	69.5 percent target mRNA inhibition	
Experiment used to check activity	Luciferase reporter assay	
Melting temperature (°C)	NA	
Target gene	EGFP gene	
siRNA concentration	10 nM	
Cell or Organism used	HeLa cells	

Individual fields for sense (green) and antisense (yellow) entry

Clickable smiles to see the structure.

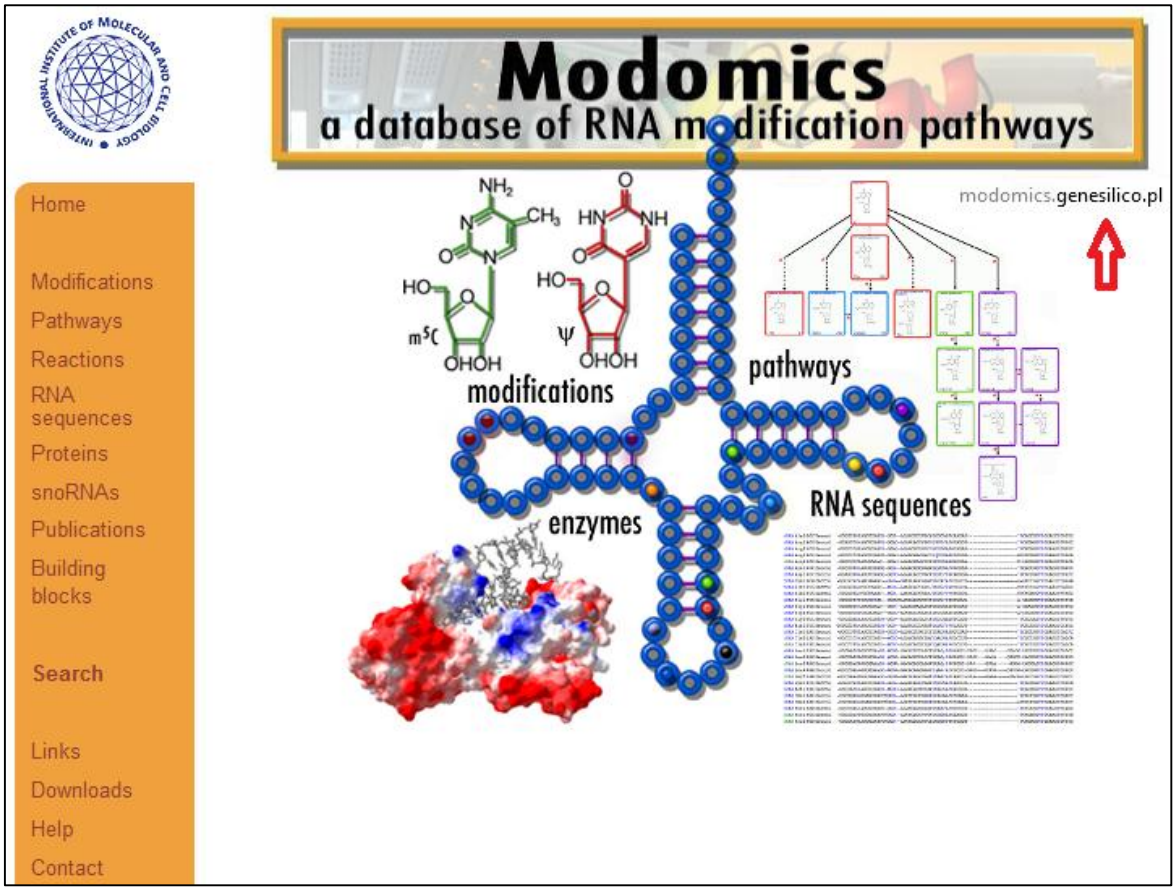
Common fields of an entry

c. Information of chemical modification

Structure	
Name/Synonym	2-Methoxy; 2-Methoxyribose; 2-O-methlyribose; 2-O-Methyl
Systematic Name	(3R,4R,5R)-5-(hydroxymethyl)-3-methoxyoxolane-2,4-diol
InChI	InChI=1S/C6H12O5/c1-10-5-4(8)3(2-7)11-6(5)9/h3-9H,2H2,1H3/t3-,4-,5-,6?/m1/s1
Canonical SMILES	COC1C(O)OC(CO)C1O
Source	Naturally found RNA modification
Modified Component	Sugar

Structure representation in Jsmol

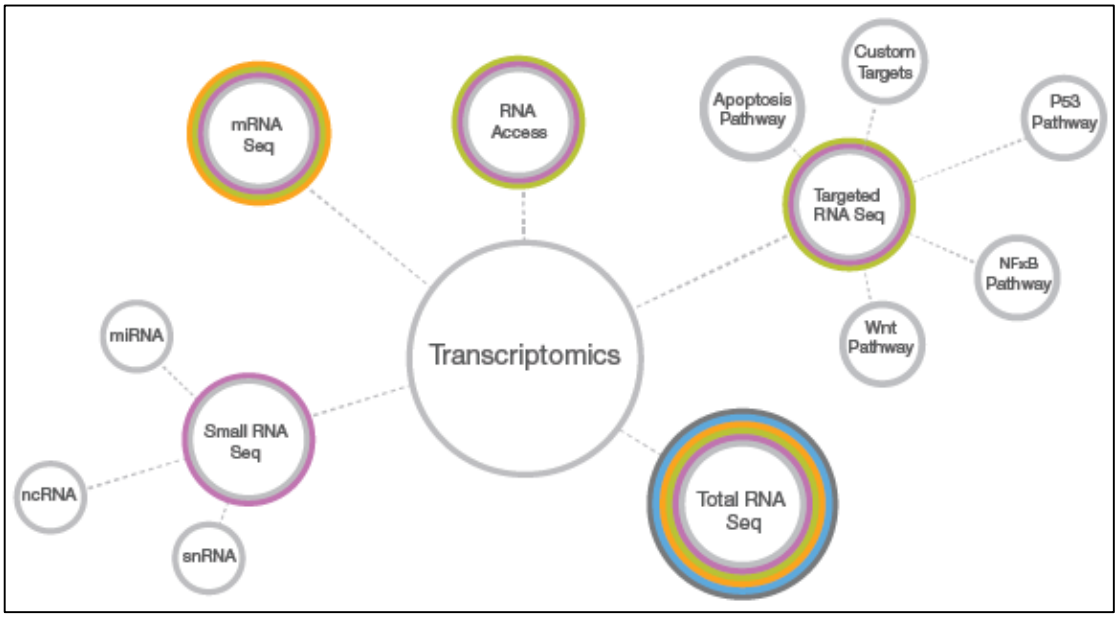
Other related information



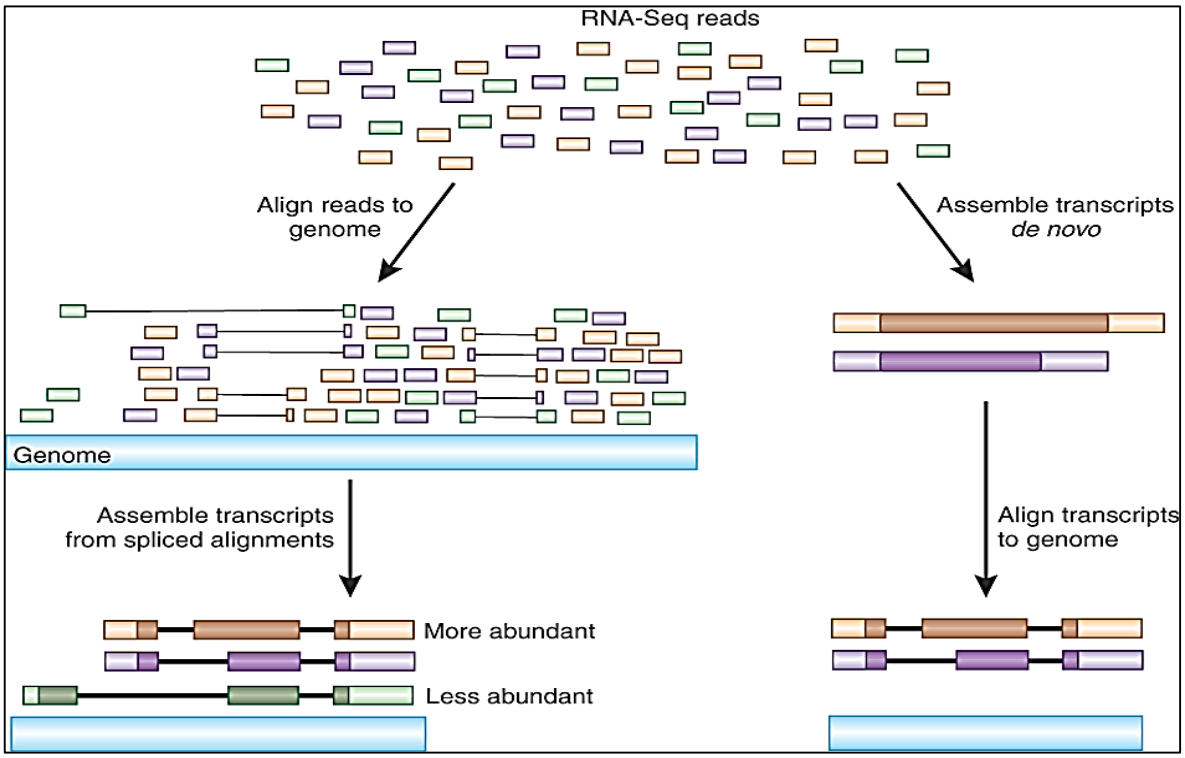
: RNA Sequencing

عمليات تحديد توالي القواعد النتروجينية في جزيئات RNA التي تعد من الوسائل المهمة في دراسة مكنون النسخ Transcriptome وما يعبر عن DNA في الخلايا ، وبدأت تحل محل Expression Microarray .

وتستعمل لتحديد توالي جزيئات مختلفة مثل mRNA او ncRNA او غيرها لدراسات مختلفة الاغراض .



وهناك اكثر من طريقة لتحديد تواليات RNA منها RNA Ligation وغيرها ، ولكن الاكثر استعمالا هي تحويل RNA الى cDNA بداية ثم استعمال طرق تحديد التواليات الحديثة (انظر Next Generation Sequencing) لتحديد تواليات الاخير . وبعد الحصول على التواليات وتجميعها تقارن مع قاعدة البيانات EST Database المنضوية في الموقع NCBI .

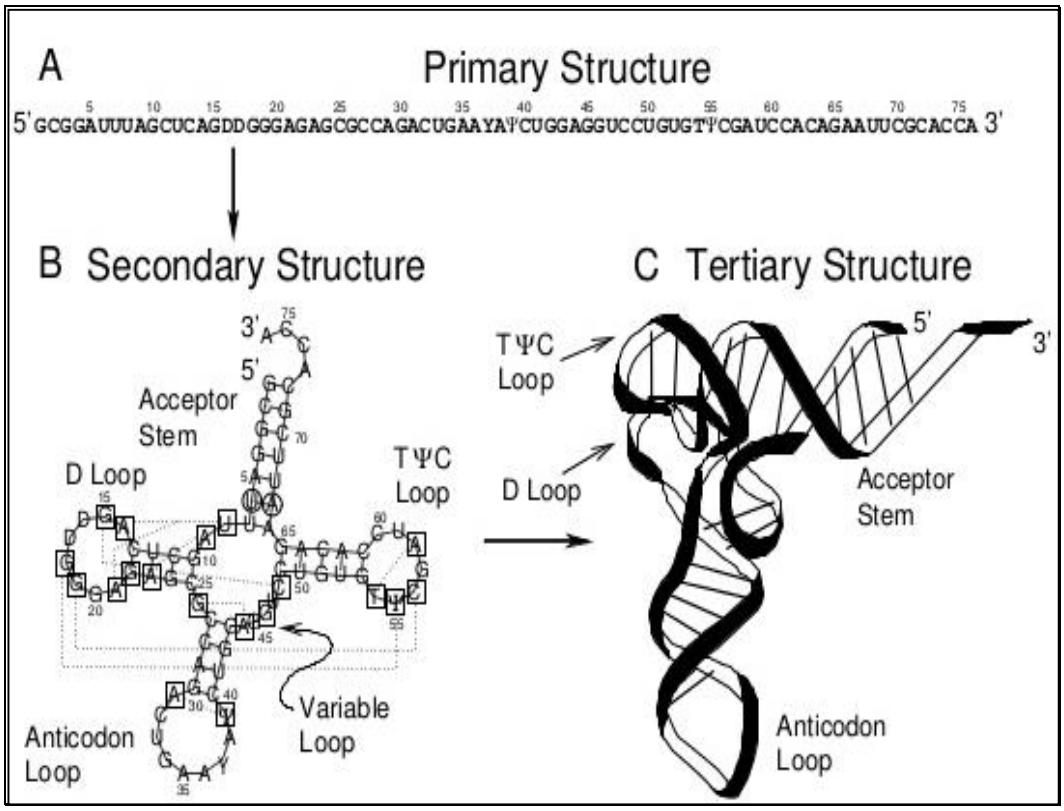


وقد طورت العديد من مزودات الخدمة والبرامج للمساعدة في تحليل التواليات الناتجة ومن اهمها مشروع RNA.Seq الذي يعنى بتصميم التجارب وقراءة النتئج واغراض كثيرة تخص الموضوع .

: RNA Structures

التراكيب التي تظهر في هذه الجزيئات يمكن ان يوصف على ثلاثة مستويات :

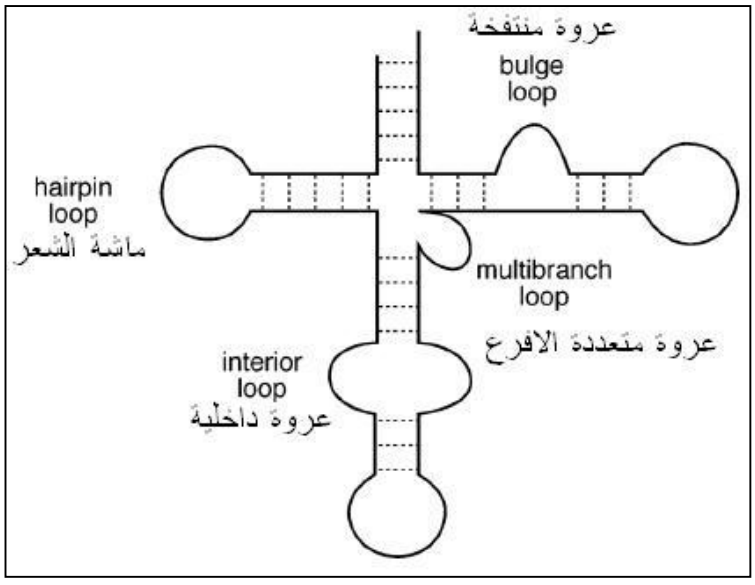
- **التركيب الأولي** وهو توالي مستقيم يحوي على أربعة من القواعد النتروجينية U,G,C,A.
- **التركيب الثانوي** ويشير الى المستوي الذي يحوي على بعض المناطق المزدوجة ضمن شريط مكون من سلسلة مفردة من تواليات القواعد النتروجينية. في المناطق المزدوجة التي تشبه مزدوجات Watson and Crick التقليدية الخاصة بأشرطة DNA وفيها تزدوج U-A و G-C ، ولكن قد تكون هناك ازدواجات غير تقليدية اذ يمكن ان تزدوج U-G، والازدواج الأخير يكون غير ثابت عادة في الأشرطة المزدوجة.
- **التركيب الثلاثي**: ويمثل تركيب مجسم ثلاثي الأبعاد لسلسلة RNA والمستويات الثلاثة من التراكيب موضحة في الشكل الاتي :



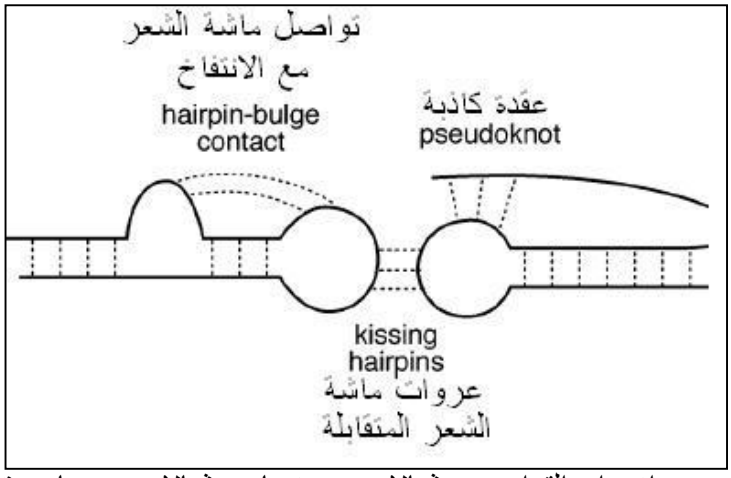
واعتمادا على ازدواج الأشرطة والحلزونات في التركيب الثانوي يلاحظ وجود أنواع من التراكيب الثانوية وهي

- تركيب دبوس او ماشة الشعر Hairpin .
- تركيب بوقي او بشكل فقاعة Bulge Loop .
- العروات الداخلية Interior Loops .
- عروات متعددة الأذرع .

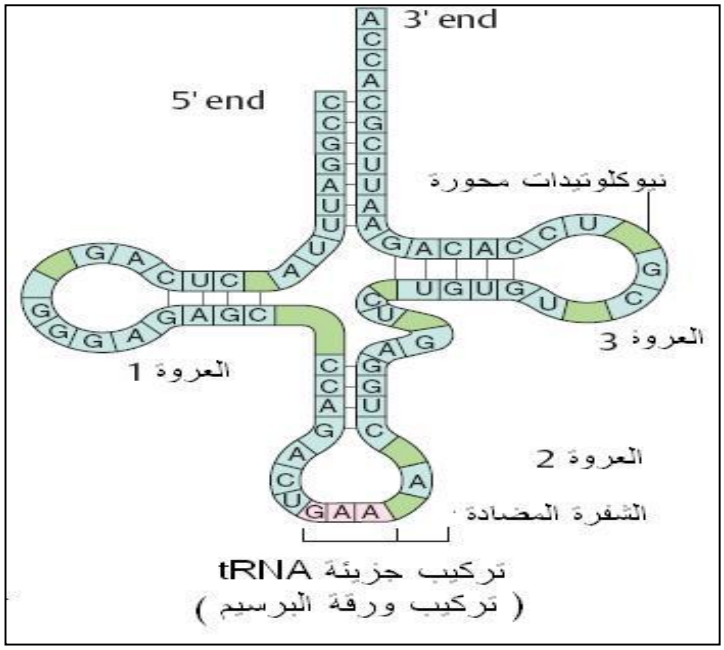
وهذه التراكيب موضحة في الشكل :



ففي تركيب الماشة ترتبط بعض المناطق مكونة ما يسمى الساق كما موضح في الشكل أعلاه.
اما تركيب الفقاعة او البوق فان ساقها يحوي على منطقة مفردة الأشرطة تنشئ بين منطقتين من الأشرطة المزدوجة وبذلك تكون بشكل فقاعة على جانب واحد من الجزء المزدوج من الأشرطة.
اما العروات الداخلية فهي مناطق مفردة الأشرطة ترتبط الى مناطق مزدوجة الأشرطة وتكون فقاعة على الجانبين.
وهناك عروات التفرع وتسمى ايضا مناطق الوصل للحلزونات Helical Junctions وهي العروات التي تربط بين ثلاث قطع من تراكيب مزدوجة او أكثر مكونة تراكيب متعددة الأفرع.
وفضلا عن التراكيب الثانوية المذكورة أعلاه فان العروات يمكن ان تزدوج قواعدها مكونة تراكيب ذات مستويات تعقيد أعلى مثل العقد الكاذبة Pseudoknots وماشات الشعر المتقابلة Kissing Hairpins وتراكيب مشتركة من الفقاعات وماشات الشعر كما موضح في الشكل :



اذ يلاحظ ان العقد الكاذبة تتكون من ازدواج القواعد من ثمالات عروة ما مع ثمالات من خارج تركيب الماشة، في حين تتكون ماشات الشعر المتقابلة نتيجة تكوين أواصر هيدروجينية بين ثمالات العروات لاثنين منها. في حين تتكون تراكيب مشتركة من الفقاعات والماشات من تداخل الثمالات لكلا التركيبين. وهذه التراكيب تمثل تراكيب ثانوية فائقة Supersecondary Structures وهي نادرة في العادة لذلك تهمل في خوارزميات او برامج التنبؤ التقليدية.
واغلب التراكيب المذكورة يمكن ان تظهر في جزيئات tRNA الذي يكون تركيبه بشكل ورقة ثلاثية الفصوص مكونة من حلقة مفردة الأشرطة مع ساقها، والتركيب معقد وفيه مناطق مميزة لأداء الوظائف مثل العروة التي تحمل موقع التعرف على شفرات mRNA المراد ترجمتها والتي يطلق عليها عروة مضادة الشفرة ، والشكل التالي يوضح تركيب tRNA الخاص بنقل الحامض الاميني الفنيل-النين في الخميرة.

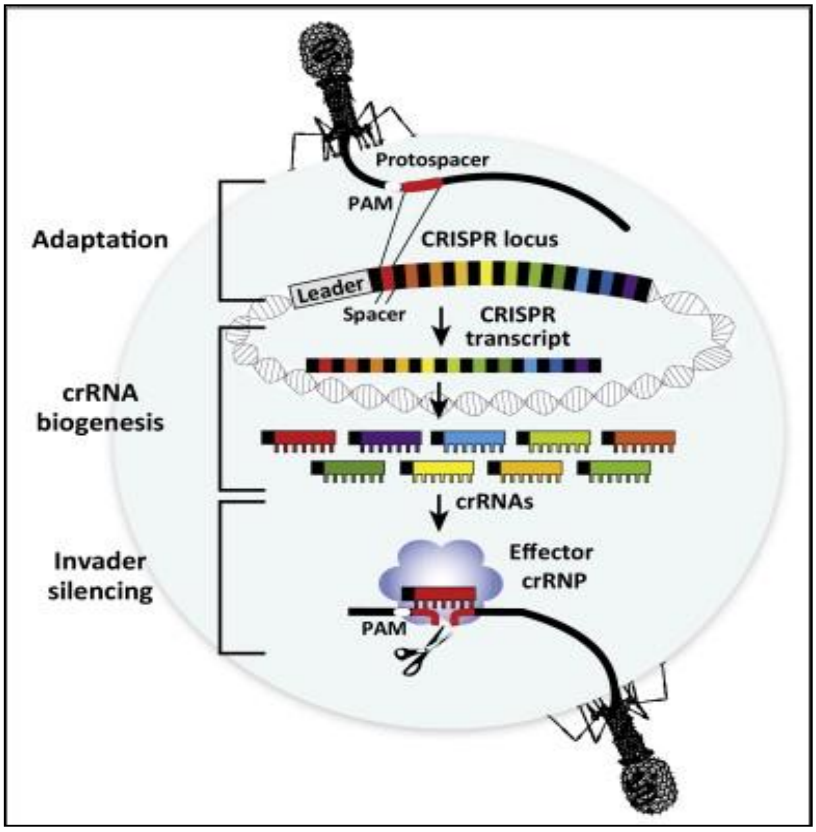


: RNA-based Immune System

آليات تساهم فيها جزيئات RNA غير المشفرة في التنظيم بإحباطها التعبير الجيني بتداخلها مع الكروماتين كما هو الحال في تجميع الكروماتين المتباين في الفطريات والنباتات. كما انها يمكن ان ترتبط الى جزيئات RNA أخرى تساعد في فلقها وكذلك يمكن ان تكبح عملية ترجمة المشفر منها وهنا يمكن ان تكون بمثابة وسائل دفاعية بالنسبة للنباتات والحيوانات ضد الإصابات الفيروسية لعملها ضمن جهاز المناعة المعتمد على RNA .

والجزيئات الناضجة منها تتراوح أطوالها بين 20-22 نيوكلوتيد اكتشفت في تسعينات القرن الماضي ووجد ان هناك المئات منها في الحيوانات والنباتات، وتشتق من الانترونات وبعض الأحيان من الاكسونات او UTRs وتخلق بواسطة انزيم RNA Polymerase II ما عدا بعض جزيئاتها الموجودة في Alu Sequences في الإنسان التي يتم انتساخها بواسطة RNA Polymerase III. وهناك حوالي 1000 جين لهذه الجزيئات في الجينوم البشري . وتداخل هذه الجزيئات يطلق عليه في العموم RNA interference (انظر RNAi) .

وتعد هذه الانظمة وسائل دفاعية للسيطرة على الفيروسات والبلازميدات في البكتريا والاركيا . اذ تقوم باحباط الاصابة الفيروسية باستعمال RNA وذلك باليات مختلفة منها RNA Silencing او RNAi ، ويشارك فيها Dicer Nuclease . وفي بعض الاحيان فان الاصابة الفيروسية تحفز siRNA لاظهار بعض الاسكات للفيروسات ، وكذلك تحفز miRNA التي تشارك في اسكات الفيروسات (انظر RNAi) ، وتختلف انظمة المناعة هذه عن جهاز المناعة الذي تتوسطه مكونات الجهاز المناعي .

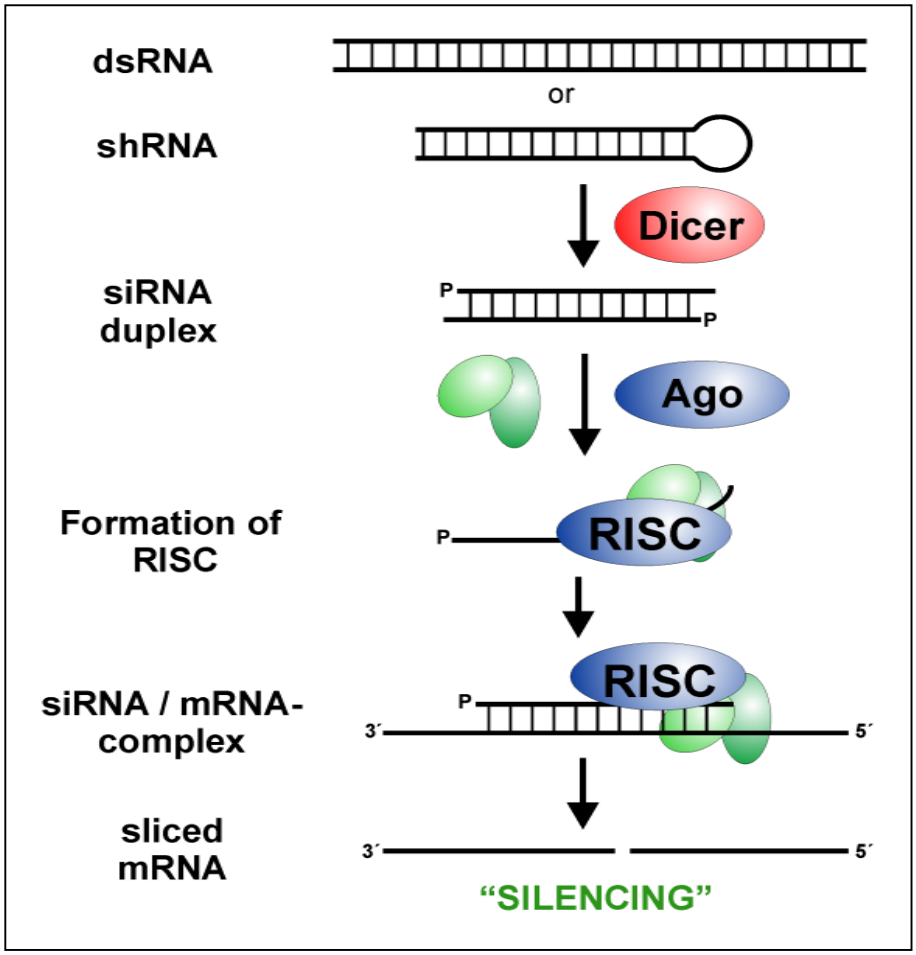


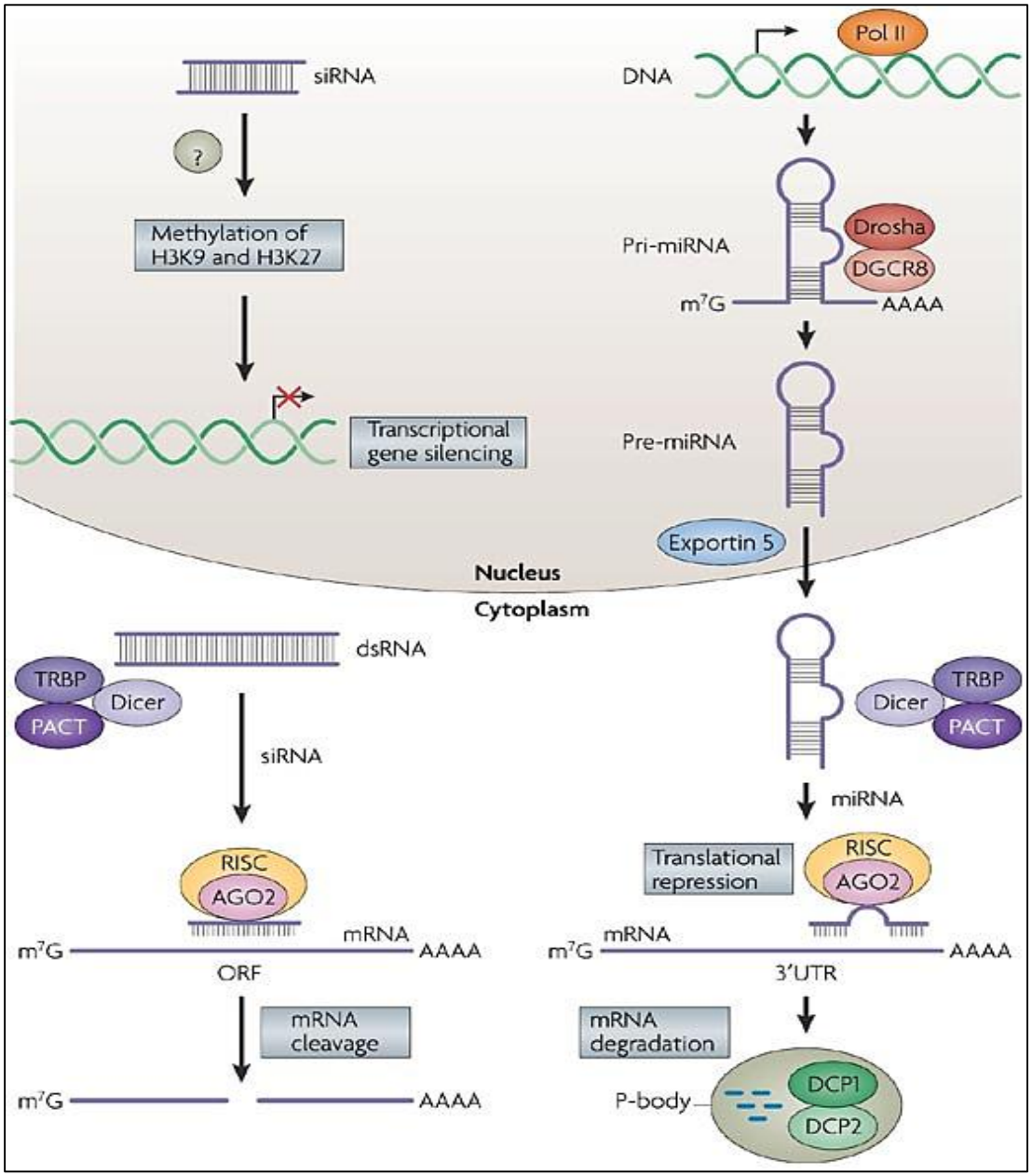
: RNAi

نظام تداخل لعمليات التنظيم مشابه لما يسمى في النباتات بـ Post Transcriptional Gene Silencing (PTGS) يعتمد على جزيئات RNA ومنها miRNA التي تخلق كنسخ أولية Pre-miRNA مكونة من حوالي 70 نيوكلوتيد بشكل تركيب يشبه ماشة الشعر يتم فلقها بواسطة RNA III Exonucleases الموجود في الأحياء الراقية الذي يوجد منه نوعان Drosha المتخصص بفلق النسخ الطويلة مثل Stem-Loop الموجودة في النسخ الأولية للـ miRNA الحاوية تراكيب مزدوجة ، تصدر من النواة بواسطة المصدرات Exportins من النواة ثم تعالج بواسطة RNase III المسمى Dicer الذي يميز المناطق المزدوجة في الجزيئات الأولية ويقطع الشريطين وبذا يزال تركيب ماشة الشعر المزدوج لتكون النتيجة النهائية قطع 20-22 نيوكلوتيد ترتبط الى أحد بروتينات Argonaut مكونة المعقد ألبروتيني RNA-Induced Silencing Complex (RISC) اما الباقي من الجزيئة فيفكك. ويقوم المعقد الأخير بمسح جزيئات mRNA للبحث عن ما يكمله من القواعد النتروجينية والقواعد التي يبحث عنها المعقد و miRNA والموجودة في 3'UTRs للـ mRNA تشمل مكررات من 7-8 من التواليات ، وهناك مناطق أخرى مكونة من 6 قواعد يمكن ان تشارك في الارتباط ، والذي لا يشترط فيها التكامل التام ولكن عندما يكون هناك عدم تكامل تام في النهاية '5 تحتاج العملية الى تكامل تام على الطرف الثاني '3 وتساهم الطاقة الحرة في ثبوت المزدوجات المكونة من mRNA : miRNA ، ويرتبط المعقد بها ويبدأ بتفكيكها نتيجة الفعاليات الإنزيمية له المتمثلة ببعض بروتينات Argonaut (AGO) وبمساعدة ايونات المغنيسيوم وقد يكون ذلك بفلق ذيل الأدنين . وجزيئات miRNA المحملة في المعقد RISC تحور التعبير الجيني بتخفيض معدل الترجمة وذلك اما

بفلق جزيئات mRNA او تثبيط الترجمة. والحالة الأولى (الفلق) تحتاج الى التطابق التام اما عند عدم حصول الأخير فتعمل الآلية الثانية وهي كبح الترجمة والتي تمارس فعالياتها اما بإحباط عملية بدء الترجمة او إحباط عملية الاستطالة للببتيدات ولو انه في الآونة الأخيرة أمكن إثبات ان miRNA يمكن ان تساعد في ترجمة بعض mRNA المستهدفة . ومن الجدير بالذكر ان جزيئة miRNA واحدة يمكن ان تستهدف مئات من جزيئات mRNA اي تكون شبكة معقدة من التنظيم ولكن هناك ارتباط وثيق بين هذه الشبكات التي تؤثر فيها الجزيئة الواحدة . وجزئيات miRNA تعد من العوامل الفاعلة في إحباط عمليات الترجمة ولها دور في تنظيم عملية التطور والتمايز المرتبطة بتوقيت التمايز وبقاء بعض الخلايا دون تمايز اي إبقاء البعض كخلايا جذعية ، وفي الإنسان وبعض الأحياء الأخرى تكون miRNA لها دور في تكوين بعض الأورام واضطراب دورة الخلية وفي هذه الحالة يمكن ان تشارك في فعالية جينات السرطان او المخمدة للسرطان ، كما انها يمكن ان تشارك في مثيلة او إزالة المثيل من الهستونات.

ومجمل العمليات موضحة في الشكل :





وتتعرض هذه الجزيئات للتثبيط اثناء مساراتها بواسطة الفيروسات التي تنتج بعض البروتينات لتعزيز الإصابة ، فضلا عن ان بعض الفيروسات تنتج ايضا miRNA.

ان إنتاج نسخ miRNA من انترونات الجينات المضيفة يشير الى التعبير المترافق مما يشير بدوره الى وجود علاقة وظيفية وثيقة بين الجين و miRNA الموجودة في انتروناته. ويكشف عن هذه الجزيئات بطريقة وصمة نورذن Northern Blot التي تحور لزيادة حساسيتها ، وتستعمل المصفوفات الدقيقة لتحديد نسق التعبير عنها.

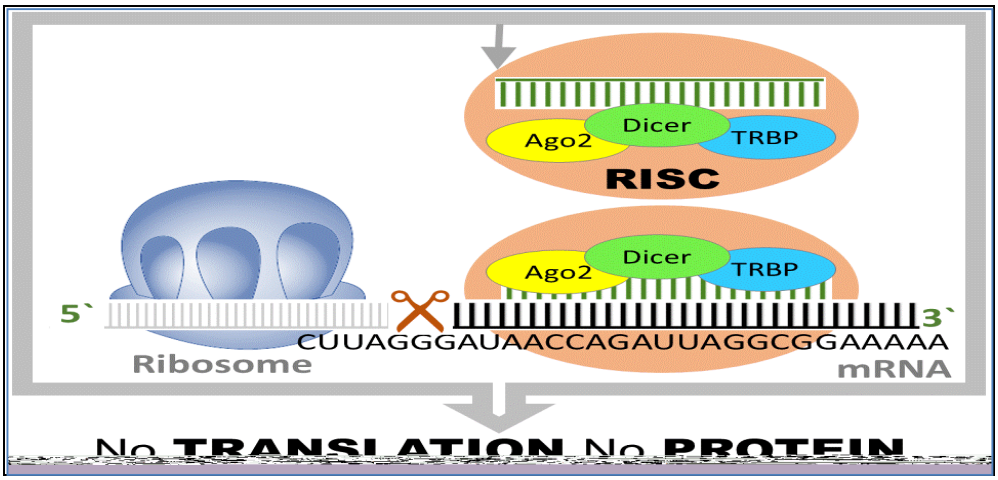
وتستخدم تداخلات RNA في مجالات العلاج باستعمال جزئيات قصيرة من RNA كما في استعمالها في معالجة الفشل الكبدي او بعض الأمراض الفيروسية التي تصيب الجهاز التنفسي وغيرها من الإصابات الفيروسية وربما تكون بطريقة مشابهة للعلاج الجيني.

أما في مجال التقنيات الحيوية فان تداخل RNA يجد له مجالات واسعة خاصة في هندسة النباتات المستعملة في الغذاء ، مثل إنتاج نباتات تحوي على كميات أقل من السموم فبذور القطن الذي يعد مصدراً للبروتينات مهماً لا يمكن

استعماله لوجود الكوسيبول Gossypol ذات التأثيرات السلبية في الإنسان ، وباستعمال تقنية تداخل RNA أمكن تقليل مستوى الإنزيم Delta Cadinene Synthase (EC 4.2.3.13) الذي يعد الإنزيم الأساس في تخليق الكوسيبول في البذور وليس باقي أجزاء النبات وذلك لان الكوسيبول يعد من الوسائل الدفاعية للنبات ضد الآفات . وكذلك الحال مع النباتات الحاوية على المركبات السيانيدية الطبيعية . واستعملت التقنية في تقليل المحسسات في بعض النباتات مثل الطماطة وتقليل المواد المسرطنة في نبات التبغ ، وتقليل المواد المخدرة في نباتات الأفيون Opium Poppy. فضلا عن تطوير نباتات مقاومة للإصابات الفيروسية ، وإنتاج مواد تحوي على تراكيز جيدة من مضادات الأكسدة كما في نباتات الطماطة ، فضلا عن استعمالها في إنتاج زهور الزينة بألوان مختلفة وهناك مجالات أخرى واسعة مفتوحة لاستعمال عمليات تداخل RNAi .

: (RISC) RNA-induced Silencing Complex

معقد متعدد البروتينات مكونة من Ribonucleoproteins ، الذي تدخل اليه قطع من siRNA او miRNA لغرض التكامل مع mRNA واسكات الجين بمساعدة مجموعة من بروتينات Argonautes ضمن عملية او ظاهرة RNAi (انظرRNAi) ، يوجد في العديد من الاحياء حقيقية النواة ، وتعد من اهم الآليات لاسكات الجين وكذلك الدفاع ضد الاصابات الفيروسية RNA Viruses .



: RNAomics

دراسات لمكنون RNA (RNAome) وخاصة جزيئات RNA غير المشفرة التي تشارك بشكل كبير في تنظيم الفعاليات الحيوية بطرق مختلفة لذلك يتم دراستها والكشف عن فعالياتها ونسق وجودها في الخلايا والتقنيات المستعملة في هذا المجال تقع ضمن مجال يطلق عليه دراسة مكنون RNA . وتتناول الدراسات الجزيئات من حيث التركيب الثانوي والثلاثي والوظائف وطرق طوي الجزيئات وحركيات تفاعلاتها كما في دراسة miRNA و RNAi و Ribozymes ، وتحتاج هذه الدراسات الى العديد من الوسائل لدراستها فضلا عن الحاجة الى تطوير وسائل جديدة ، في الوقت الحاضر توجد برامج حاسوب للتعامل معها .

RNase Protection :

طريقة لتحليل النسخ Transcript Analysis لتحديد مواقع بدء عملية الانتساخ وغيرها من الاغراض . تعتمد على ان الهجائن المكونة من RNA:RNA تكون مقاومة لفعل RNase واستعمال المواد المعلمة للكشف مثل الفسفور المشع .

RND ناقلات :

ناقلات جاءت تسميتها من Resistance Nodulation Cell Division توجد في البكتريا السالبة لصبغة كرام ، ويتكون الناقل من نصفين والتي يعتقد انها نشأت من تضاعف الجين المسئول أثناء تطور الأحياء . وكل نصف يتكون من جزء كاره للماء وآخر محب للماء . وفي اغلب الاحيان تكون أنظمة تصدير للخارج معتمدة على البروتون ، ولذلك يعتقد ان احد النصفين هو قناة لنقل البروتون والنصف الآخر هو قناة لنقل المواد ، أي تعمل في النقل المتعاكس . وتوجد هذه الناقلات في مضخات CzcA التي تنقل الكادميوم والزنك والكوبالت . وهذه المضخات تتداخل في معظم الاحيان مع MFP , OMF لتعمل ثقب عبر الأغشية الخارجية كلها للسماح بدفق الايونات من السايتوبلازم الى الخارج دفعة واحدة . وهذه المضخات تنقل ايونات المعادن الثقيلة والمواد العضوية وتكون مسئولة أيضا عن المقاومة المتعددة للأدوية . ويمكن ان تكون هذه المعقدات أنظمة معقدة مع بروتينات أخرى مثل CzcCBA وهذه مضخة كبيرة (فيها CzcA وهو الناقل RND و CzcB وهو بروتين MFPغشائي و CzcC وهو بروتين في الغشاء الخارجي OMF) ، وتقوم بإزالة سمية ايونات الكوبالت والزنك والكادميوم . وفي بعض البكتريا يشفر لهذه المضخة الكبيرة بالبلازميد كما في البكتريا *Alcaligenes eutrophus* (*Ralstonia eutropha* حديثا) والبكتريا هذه يمكن ان تحوي على بلازميد كبير اخر هو cnrCBA الذي يطرد Ni^{++} , Co^{++} . اما في البكتريا *A. xylosoxidans* فتحوي نظام آخر يسمى NccCBA الذي يضفي المقاومة ضد ايونات الكوبالت والنيكل والكادميوم .

: ro Green Fluorescent Protein

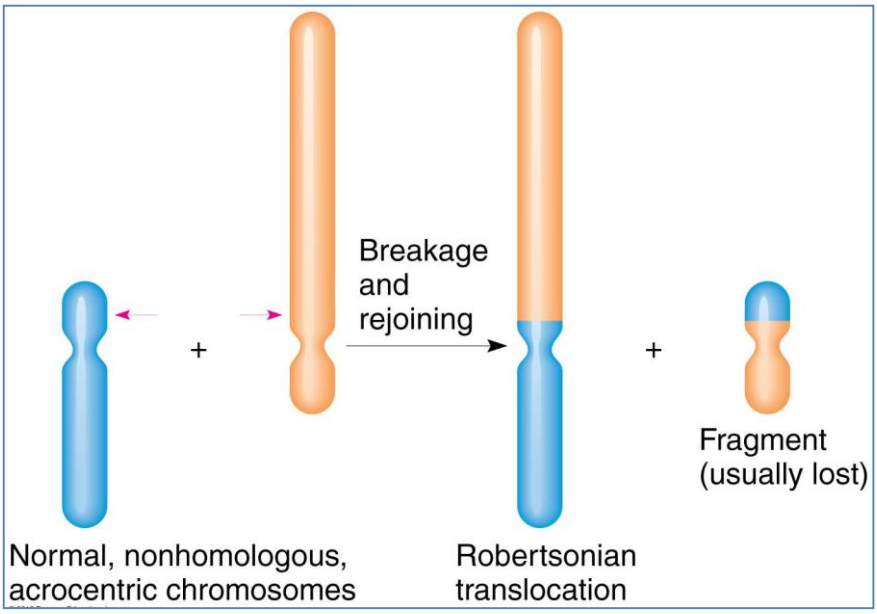
(انظر Green Fluorescent Protein) .

: Roadmap Epigenomics Project

(انظر Methylation Variable Positions) .

Robertsonian Translocation :

احد انواع الترتيبات الحاصلة للكروموسومات والذي يكون من نوع الترتيب غير المتوازن كما موضح في الاتي :



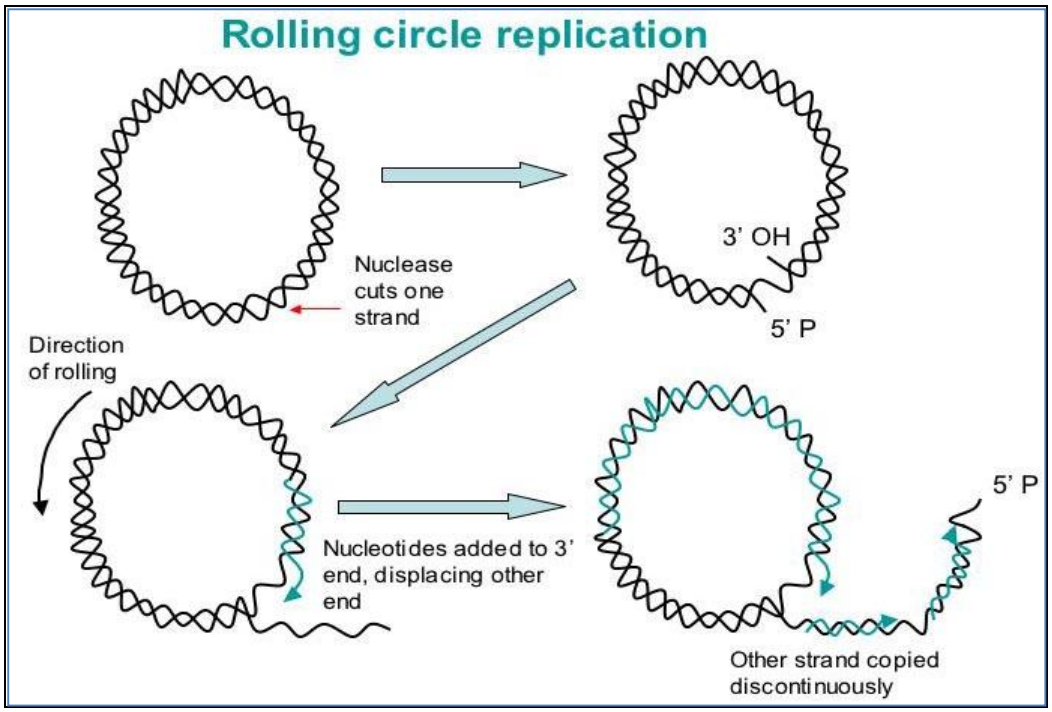
Roller Bottles القناني المدورة :

قناني تستعمل في عمليات الزرع الكبيرة للخلايا الحيوانية التي تحتاج إلى مساند وتصل حجومها 0.5 – 50 لتر وتملأ القناني بالوسط الغذائي بنسبة 1 : 20 من حجمها وتلقح بالخلايا وتحضن وهي موضوعة على الجانب ثم تحرك كل مدة ببطئ شديد وتنمو الخلايا على سطوح القناني ويستمر التدوير لتزويد الخلايا بالمواد الغذائية.

وتستعمل لإنتاج العديد من المواد من الخلايا الحيوانية وكذلك لتنمية الفيروسات من الخلايا الحيوانية.

Rolling Circle Replication :

نمط من تضاعف DNA باتجاهين تحدث في الجزيئات الحلقية من جزيئات DNA مثل البلازميدات وجينومات بعض العاثيات وبعض فيروسات الخلايا حقيقية النواة . وتبدأ بفعل انزيم(*EC*:5.99.1.2) Relaxase الذي يثلم الحلقة في موقع يسمى (DSO (Double Strand Origin ويبقى Relaxase مرتبطا بالنهاية 5' end عند منطقة الثلم ، وبذلك تكون هناك 3' OH جاهزة كباديء لتخليق DNA بواسطة انزيم الكوثرة DNA Polymerase، ويتحرك انزيم الكوثرة على طول الشريط المثلوم مستعملا الشريط غير المثلوم كقالب للتضاعف بمساعدة Helicase .



Root Exudates إفرازات الجذور :

المواد التي تفرزها جذور النباتات في التربة والتي تساعد الكثير من الأحياء المجهرية للنمو في المنطقة المحيطة بالجذور مثل البكتريا والفطريات والاكينومايستيات والطحالب الخضر المزرقة ، البعض له القابلية على تثبيت النتروجين وتزويده إلى الجذور، ويمكن استغلال هذه الإفرازات بتزويد النباتات المفرزة لها بجينات تشفر لأنزيمات تحطم بقايا المبيدات وبذلك تساعد في الحفاظ على البيئة من التلوث.

Rope Bread الخبز اللزج :

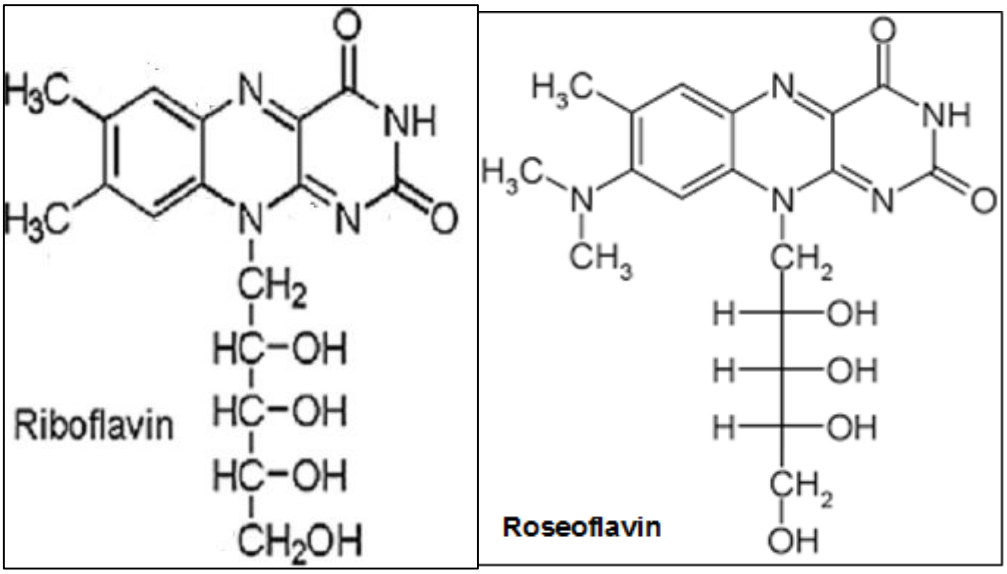
الخبز الذي يعاني من نوع من التلف الذي يصيب الخبز والمعجنات ويؤدي إلى جعلها لزجة ولينة وذات رائحة غير مرغوبة ، وينتج من التلوث بكتريا *Bacillus subtilis* والأحياء القريبة منها والتي تقاوم سبوراتها حرارة الخبز والشوي ، ويأتي التلوث من التربة والذي يصل إلى الطحين وكذلك في مكونات الخبز الأخرى ، وتكثر سبورات البكتريا نتيجة عدم الاعتناء بالتنظيف والتعقيم وتكثر عادة في الخبز الخالي من المواد الحافظة في المناطق الدافئة.

Ropy Sauerkraut اللهانة المخمرة اللزجة :

منتوج اللهانة الذي يعاني من التلف الذي يتصف باللزوجة الناتجة من بكتريا *Leuconostoc mesenteroides* نظرا لإنتاجها للدكستران ، أما الليونة فيمكن أن تنتج عن الأنزيمات المحللة للبكتين.

Roseoflavin :

مضاهي للرايبوفلافين ، ثابت في الماء عند تعادل الرقم الهيدروجيني ونقطة انصهاره 276-278 °م ، يذوب بسهولة في DMSO والماء والبريدين والكحول المثيلي والاسيتون ، ولا يذوب في مواد اخرى مثل Benzene والكلوروفورم و Carbon Tetrachloride ويضاد تاثيره الرايبوفلافين ويمثل احد المضادات الحيوية تركيبه 8-Dimethyl-Amino-8-Demethyl-D-Riboflavin فهو مركب Benzopteridine وهو رايبوفلافين فيه مجموعة مثيل عند الذرة 8 استبدلت بـ Dimethylamino-group

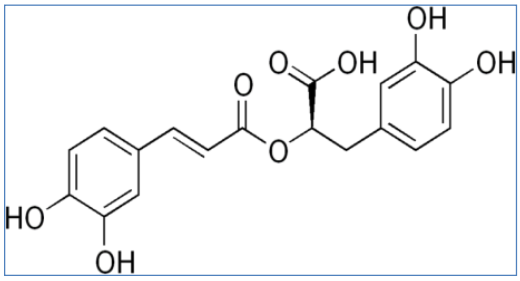


ينتج من *Streptomyces davawensis* التي تكون مقاومة له فضلا عن وجود بعض الاحياء الاخرى المقاومة له فالبكتريا الموجبة لصبغة كرام يمكن ان تطور مقاومة له بسرعة ، اما السالبة لصبغة كرام مثل *Escherichia coli* فتكون مقاومة له لانها لا تملك نظام نقل الرايبوفلافين لذا فلا تتاثر به .

يثبط عدد من الاحياء منها *Listeria* monocytogenes, *Bacillus subtilis* وغيرها وكذلك بعض البكتريا السالبة لصبغة كرام . يمنع تكون الكونيديا في *Trichoderma* تحت الضوء Photoconidiation ينقل الى داخل الخلايا بناقلات الرايبوفلافين وداخل الخلايا يحول الى ما يشبه FMN وهو RoFMN بتاثير انزيم Flavokinase (EC 2.7.1.26) ويحول ايضا الى RoFAD بانزيم FDA Synthetase ، وبذا يقتل الخلايا نظرا لتداخله مع ايض كل من FMN , FAD التي تعمل كمرافقات انزيمية للعديد من الانزيمات . وعند احلال المركب تتغير صفات البروتينات وتصرفات الاحياء مثل تغير تكوين الكونيديا فيما ذكر اعلاه ويؤثر في الفطر *Neurospora crassa* *ايضا* .

: Rosmarinic Acid

مركب من الفينولات المتعددة ، صيغته الجزيئية $C_{18}H_{16}O_8$ وزنه الجزئي 360.3 غم/مول ، درجة انصهاره 171-175 ^{o}م وصيغته التركيبية موضحة في الآتي:



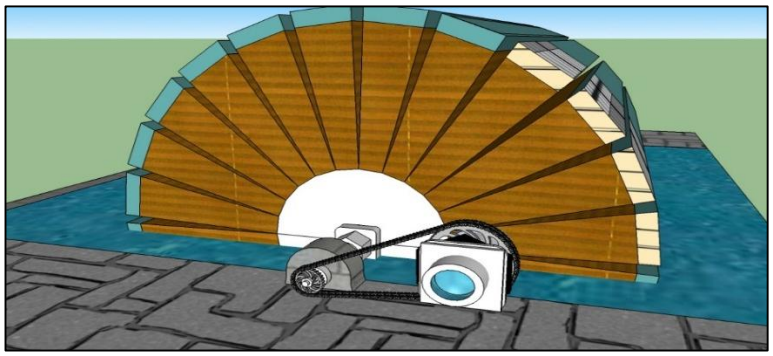
ينتشر المركب في العديد من أفراد العائلة النباتية الشفوية Lamiaceae ، تستعمل الأعشاب الحاوية عليه في الطبخ . يوجد في نبات أكليل الجبل (*Rosmarinus officinalis*) ، الزعتر، النعناع الفلفلي والميرمية (*Salvia officinalis*) وغيرها من النباتات ، وهو مركب مزدوج لحامض الكافائيك ، مسحوقه احمر- برتقالي قليل الذوبان في الماء ولكن يذوب في معظم المذيبات العضوية له قابلية مضادة للأكسدة قوية . وله تأثيرات طبية واسعة منها خفض سكر الدم وتستعمل النباتات الحاوية عليه ضد اضطرابات الجهاز الهضمي وإصابات الجلد وتستعمل البلدان المختلفة النباتات الحاوية عليه لأغراض علاجية كثيرة ومختلفة ومنها كمضاد لسموم الأفاعي. وبما انه من مضادات الأكسدة فهو يعمل ضد الأمراض الناشئة عن وجود مركبات الأوكسجين الفعالة ROS ويحضر في الآونة الأخيرة من مزارع الخلايا النباتية للأغراض الدوائية .

: Rotameter

وسيلة تستعمل لقياس معدل انسياب الغازات إلى المخمرات وتوضع أمام وحدة التعقيم التي تمر بها الغازات.

:(RBC) Rotating Biological Contactor

أنظمة تستعمل لمعاملة الفضلات وهي مصممة من صفائح بلاستيكية تدور فيكون جزء في الفضلات تحت ظروف الهواء والاخر غاطس على التعاقب مثل دواليب رفع الماء ، فتتعرض الفضلات في الجزء الغاطس والمرفوع إلى الهواء إلى تهوية جيدة مما يزيد من كفاءة أكسدتها وهكذا باستمرار فتكون هذه الأنظمة كفوءة في معاملة الفضلات.

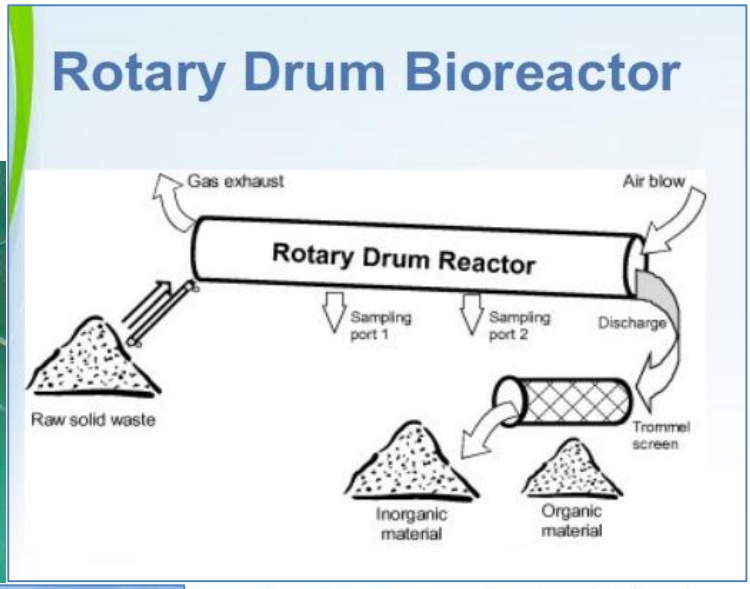


Rotating Drum Composting الكمر الدائري :

إحدى الطرق المستعملة لإجراء الكمر للمواد الصلبة وخاصة لمعاملة المواد الرطبة وتختلف أحجام الأجهزة التي تستعمل لتقليب المواد والصغيرة منها وتستعمل في البيوت.

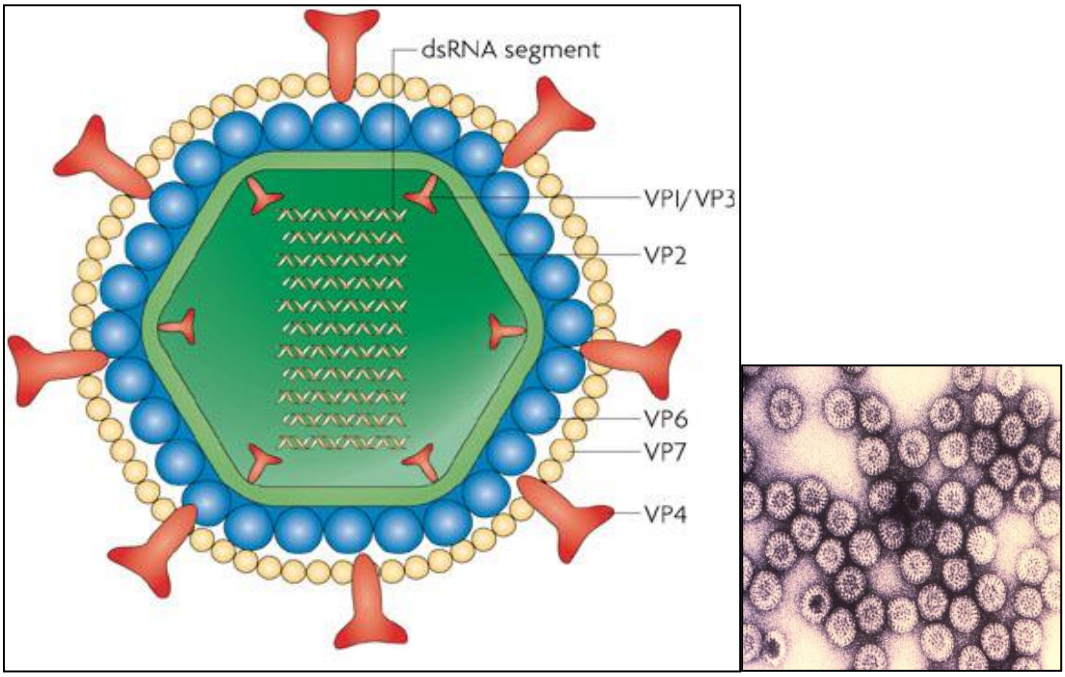
Rotating Drum Fermenter المخمر الدوار :

أحد انواع المخمرات التي تستعمل في تخمرات المواد الصلبة ويكون بشكل برميل دوار يحوي على زعانف داخلية لغرض الخلط ويدور أثناء عمليات التخمر لغرض زيادة التهوية وتقليب أوساط التخمر وشكله موضح في الآتي :



Rotaviruses الفيروسات العجلية :

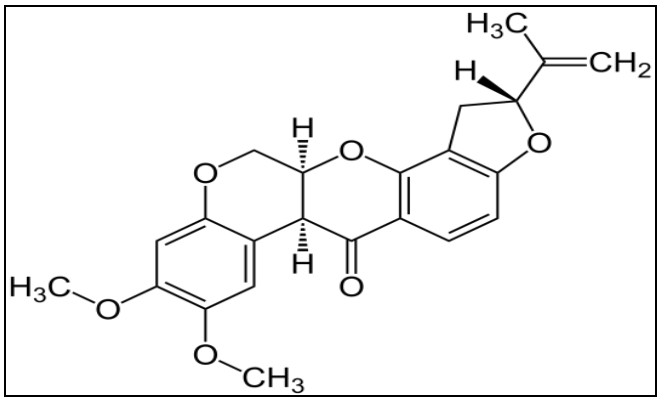
مجموعة من الفيروسات يكون جينومها من dsRNA ، تعود الى العائلة Reoviridae البعض منها يسبب التهاب الامعاء الحاد في الانسان بالدخول عن طريق الفم ، وهي اكثر مسببات الاسهال في الاطفال الاقل من 5 سنوات عالميا ، وتسبب وفاة اعداد كبيرة سنويا في جميع انحاء العالم . سميت بهذا الاسم لان تركيبها يشبه العجلة . تكون مقاومة للظروف البيئية وتبقى لمدة اسابيع الى اشهر . تصيب الابقار والقرود ولكن هذه تكون مختلفة وراثيا عن تلك التي تصيب الانسان



وقد وجد ان اسهالات الاطفال الناتجة عنها يمكن ان تخف وتعالج باستعمال الاحياء العلاجية Probiotics مثل بكتريا الالبان ، وربما كان ذلك ناتجا عن ان الاخيرة تقوي جهاز المناعة .

: Rotenone

مركب كيتوني بلوري ابيض سام جدا للاحياءمن مجموعة Isoflavone، صيغته الكيماوية $C_{23}H_{22}O_6$ ، وزنه 394.42غم/مول والمركب متباين الحلقات لا يذوب في الماء بدون رائحة يستخلص من جذور نباتات خاصة اجناس Lonchocarpus , Derris التي تعود الى العائلة البقولية Fabaceae يستعمل كمبيد للحشرات لذا يستعمل في الحدائق ومبيد لافات الاسماك ويستعمل لمعالجة الجرب .



: RR Cultures

بوادئ لبن تم تطويرها لزيادة لزوجة اللبن الرائب والمادة التي تنتجها مكوثرات سكرية هي β - glucan التي تتكون من الكلوكوز وهذه البوادئ تختلف عن بوادئ اللبن العادية أو التقليدية.

: rRNA

جزيئات تشارك في بناء الرايبوزومات ويكون اساسيا في تخليق البروتينات في كل الاحياء ، ويعد من جزيئات RNA الثابتة ، يساعد في فك شفرات mRNA ، ينتج من انتساخ DNA في نويات الخلايا حقيقية النواة مع العديد من البروتينات التي تصل حوالي 50 وثلاث من جزيئات rRNA لتشكل الوحدات الصغيرة او الكبيرة من وحدات الرايبوزوم . يتوزع على وحدات الرايبوزوم في الخلايا المختلفة مثل 5S rRNA , 16S rRNA , 23S rRNA او 28S rRNA , 18S rRNA , 5.8S rRNA وفي الخلايا حقيقية النواة تختلف تراكيبه وفق المنطقة التي يشارك فيها كما ان الجزيئات تختلف في الخلايا حقيقية النواة عن بدائية النواة

في البكتريا يعد وجود اوبرون واحد للـ rRNA هو الشائع ولكن بعض البكتريا تمتلك 10 اوبرونات اعتمادا على معدل النمو ويصل العدد ذروته (ربما) في البكتريا *Photobacterium profundum* التي تحتوي على 15 اوبرون وهي بكتريا تعطي وميض حيوي ومتعايشة مع بعض القشريات البحرية. كما يمكن لاوبرونات rRNA ان تحوي على أكثر من ممهد كما في *Escherichia coli* وبعض البكتريات القريبة منها. في البكتريا تحوي

الرايبوزومات الوحدات الكبيرة (LSU) (50S) ، والوحدة الصغيرة Small Subunit (SSU) . الكبيرة تحوي على 23S rRNA ، 5S rRNA . اما الوحدة الصغيرة فتحوي على 16S rRNA المكون من حوالي 1540 نيوكلوتيد ويكون تراكيب من عروات وماشات متعددة ، ويكون مقسما الى دومينات قد تصل الى اكثر من خمس دومينات

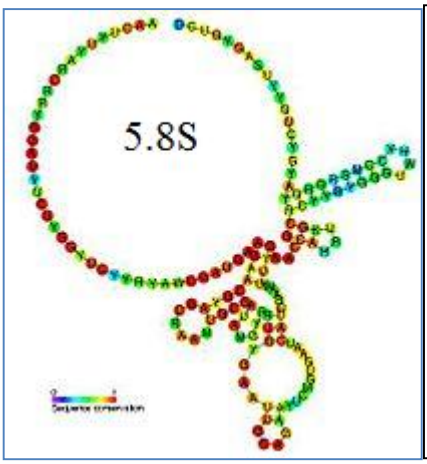
والتراكيب ثلاثية الأبعاد للـ 16S rRNA تكون مهمة لوظيفة الجريئة ولذلك كان هناك ثبوت او صيانة لتواليا‌تها في البكتريا ، وربما كان ذلك عائدا الى ان هذه الجزيئة ترتبط بعدد من البروتينات في الوقت نفسه اللازمة لعملية الترجمة ، وثبوت الجزيئات رشحها في كثير من الأحيان الى استخدامها في عمليات التصنيف وإيجاد العلاقة التطورية. ولكن مع هذا تحدث بعض التغيرات مثل الطفرات ولكنها تكون مقبولة وذلك لان حدوث الطفرات في موقع ما فإنها تستوعب في الجزء المكمل من المناطق المزدوجة (Stem) للجزيئة وبذا تحصل محافظة على التركيب العام للجزيئة. فضلا عن ان مناطق العروات تكون فيها حرية حدوث الطفرات محدودة نظرا لتداخلها مع البروتينات الرايبوزومية وبذا يكون هناك انتخاب طبيعي تطوري نحو الثبوت وصيانة هذه الجزيئات التي تشارك فيها البروتينات بطرق مختلفة.

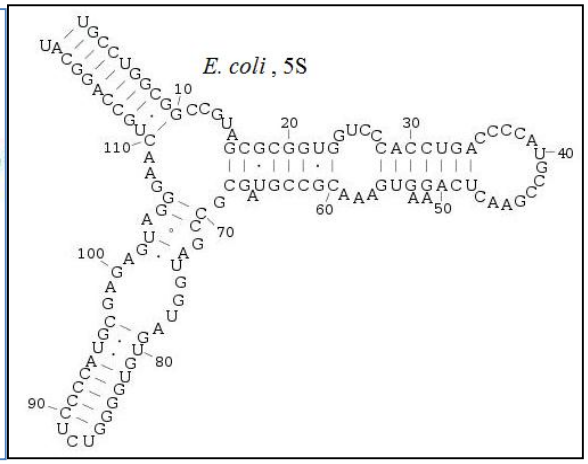
وعند انتساخ جينات rRNA الثلاث في البكتريا تبدأ من أمام 16S rRNA وتستمر لتعطى جزيئة متعددة الرسالة الثلاث التي تنتهي بعد 5S rRNA ، وتنفلق الجزيئة الناتجة بإنزيمات خاصة هي Endo-RNase ثم تشذب من ناحية '3 بإنزيمات أخرى .

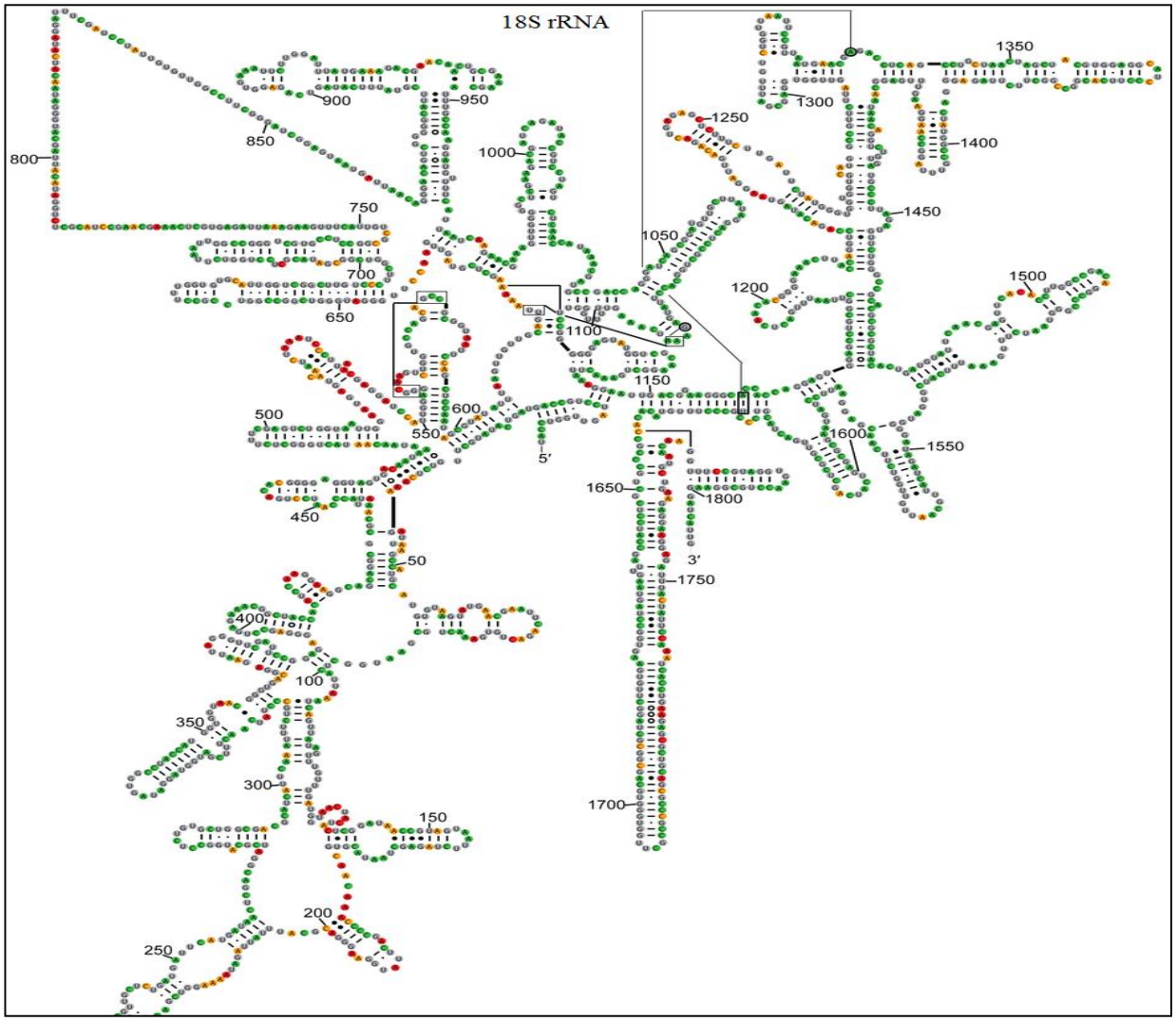
ان موقع اوبرون rRNA وغيرها من الاوبرونات يمكن ان يختلف ولكنها دائما تكون على الكروموسوم الأصلي، ولكن في بعض الأحيان القليلة يمكن ان توجد على البلازميدات ، فضلا عن ان بعض الجينومات يمكن ان تحوي نسخ إضافية للـ 16S rRNA و 5S rRNA اما في حالة 23S rRNA فتكون نادرة. والملاحظ ان جينات 16S rRNA و 23S rRNA غالبا ما تكون مفصولة بواحد او أكثر من جينات tRNA ، وغالبا ما تكون جينات rRNA واقعة على الشريط القائد من شريطي الكروموسوم خاصة في الأحياء التي تحوي على نسخ متعددة فمثلا البكتريا *Photobacterium profundum* وهي بكتريا بحرية تحوي على 15 اوبرون للـ rRNA التي تشير الى معدلات نمو عالية تحت الظروف المثالية و *Bacillus cereus* وهي بكتريا تربة مغتنمة الفرص تسبب التسمم الغذائي تحوي على 13 جين من جينات rRNA لذا كانت لها القابلية على التضاعف في دقائق قليلة وتكون الاوبرونات بشكل مترادف Tandem وبعض الأحيان تكون مفردة ولكن في العموم تكون قريبة من منطقة بدء تضاعف الكروموسوم .

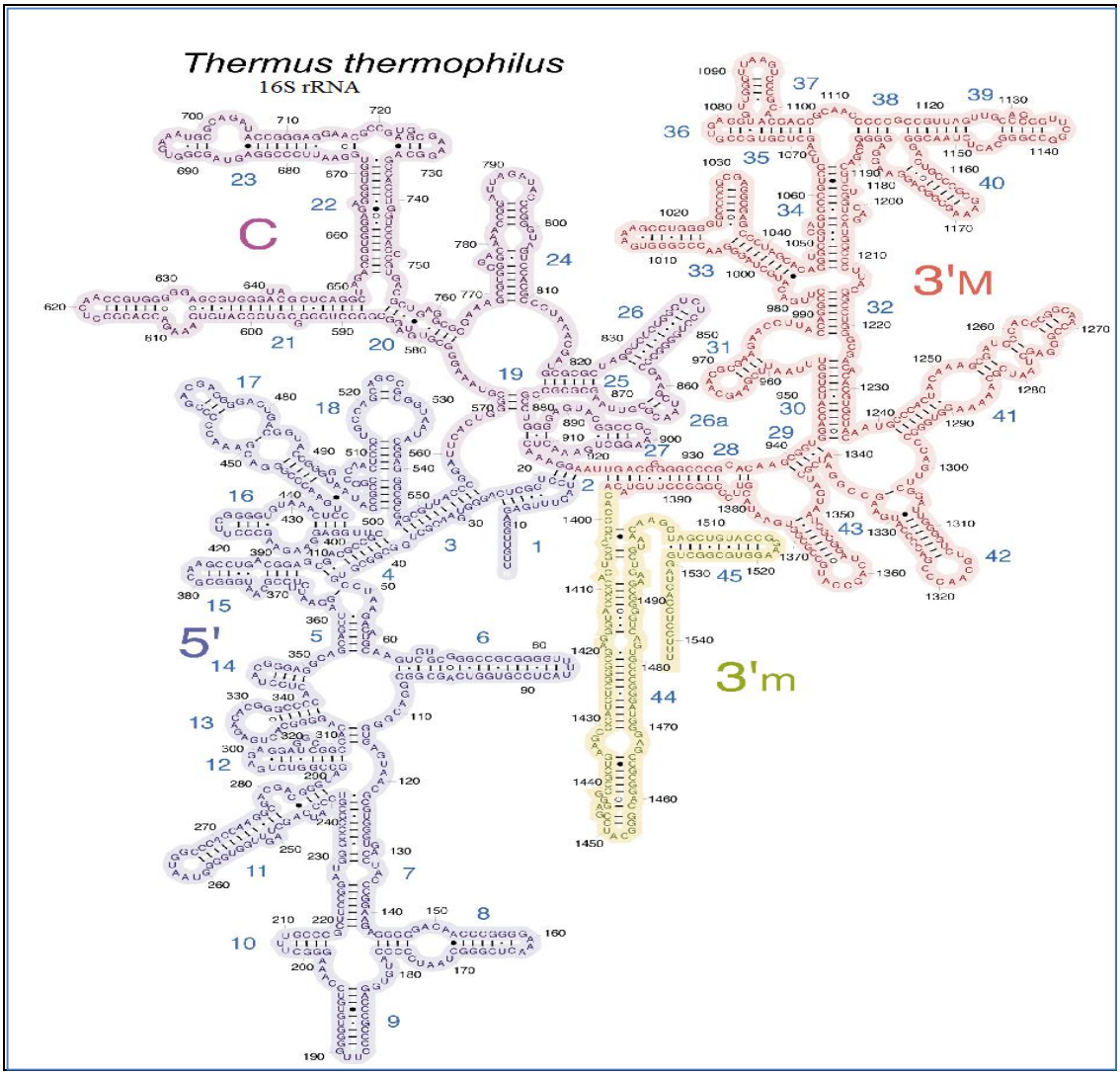
والمنطقة الخاصة بـ 16S rRNA استعملت في التصنيف وكذلك إيجاد المسافات في العلاقات التطورية للأحياء Long-Distance Evolutionary Relationships ، وتبين من الدراسات ان الاختلاف الرئيس بين البكتريا الحقيقية والاركيا يعود الى الاختلاف في rRNA (فضلا عن الاختلافات في تفاصيل عمليات ومكائن التضاعف والانتساخ) ، ووفقا للقاعدة التي تشير الى ان الاختلاف بنسبة 5 % تكون كافية لاعتبار الكائنين أنواعا مختلفة ولكن مع الأخذ بنظر الاعتبار ان جزيئات 16S rRNA هي ليست دائما ثابتة تماما ضمن الأنواع خاصة وان انتقال هذه الجينات يمكن ان يتم أفقيا والذي يؤدي الى إضعاف قوة 16S rRNA كمؤشر تصنيفي وعليه فان

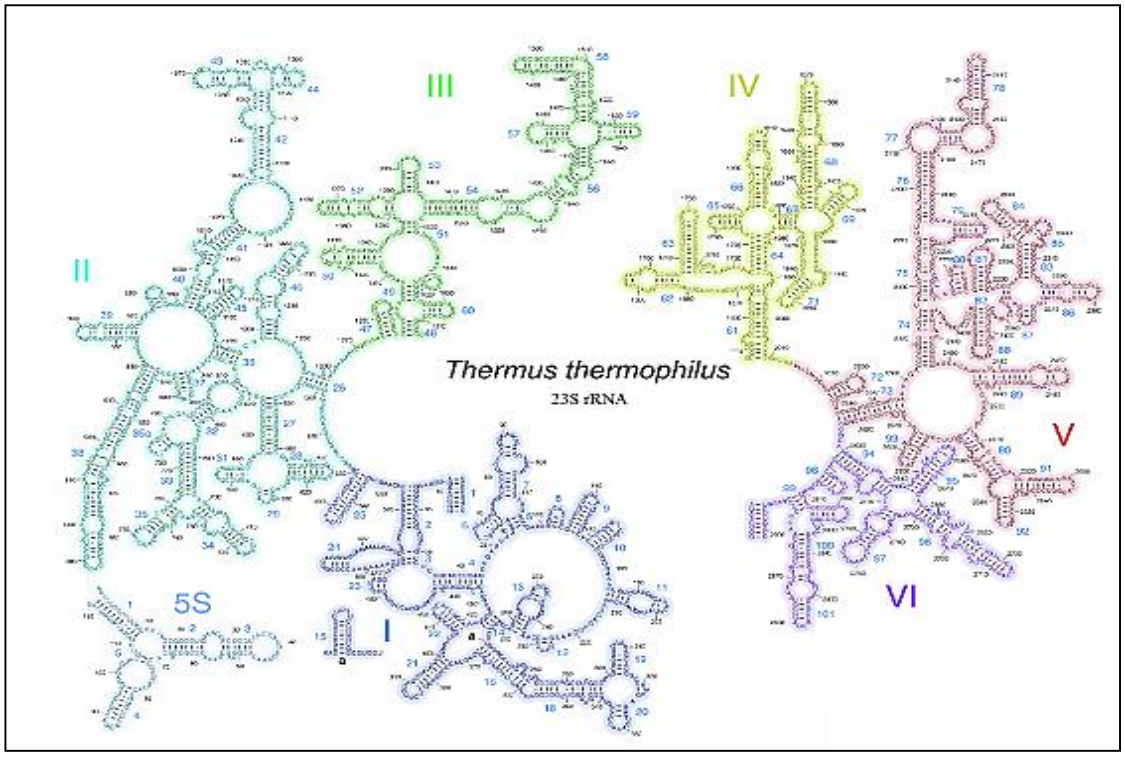
وضع تواليات 16S rRNA كحجر أساس لعمليات التصنيف لا تزال محض اختلاف. ومع هذا فان استخدام الجزيئات الأخيرة لإغراض مختلفة مثل التصنيف يفضي الى إعطاء معلومات ذات معنى حول الكائن الحي بذاته ، في حين ان استعمالها لإيجاد العلاقات التطورية تهدف الى وصف العلاقات التطورية بين الجينات او الكائنات وذلك يوضح ان التصنيف والعلاقات التطورية يخدمان هدفين مختلفة الأغراض وان أساساتهما ليست دائما متداخلة ، والاشكال التالية توضح بعض تراكيب هذه الجزيئات المهمة :








Thermus thermophilus
16S rRNA
5'
C
3'M
3'm

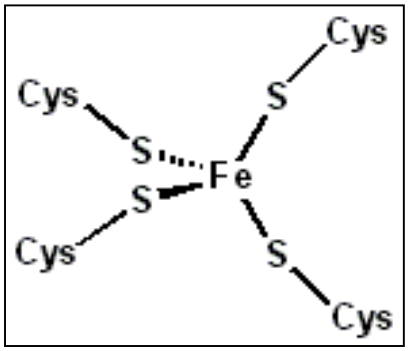

Thermus thermophilus
23S rRNA
I
II
III
IV
V
VI
5S

Rubber المطاط :

أحد منتجات المملكة النباتية وينتج من شجيرات صحراوية وهي اشجار المطاط *Hevea brasiliensis* وتسمى الشجرة الباكية وتخضع هذه الأشجار لبرامج تطوير للاستفادة منها لإنتاج المطاط ربما بمواصفات جديدة أو لزيادة إنتاجها.

Rubredoxins :

صنف من بروتينات الاكسدة والاختزال الحاوية على الحديد وتشترك في نقل الالكترونات في الخلايا الحية ، اي انها تشارك في تفاعلات الاكسدة والاختزال في البكتريا اللاهوائية والخلايا حقيقية النواة ، تحوي الكبريت كربائط يرتبط بها الحديد الى ثمالات السستيئين .



Rubiscolins :

مجموعة من الببتيدات المخدرة Opioid Peptides المشتقة من بروتين *(RuBisCO) Ribulose-1,5-Bisphosphate Carboxylase Oxygenase* من أوراق السبانخ أثناء الهضم ، ونظراً لمحاكاتها للافيونات Opiates فهي تؤثر في الدماغ وهي تتشابه مع Gluten Exorphins ، وتؤثر في الصحة العقلية والمعروف منها Rubiscolin 5 المكون من الحوامض الامينية بالترتيب الآتي :

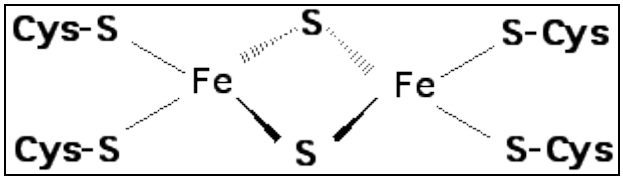
H-Gly-Tyr-Tyr-Pro-OH

وله الصيغة الجزيئية $C_{30}H_{45}N_5O_9$ وبوزن جزئي 619.7 غم/مول . أما Rubiscolin 6 فله الصيغة الجزيئية $C_{39}H_{54}N_6O_{10}$ وبوزن جزئي 766.87 غم/مول وترتيب الحوامض فيه:

H-Gly-Tyr-Tyr-Pro-Thr-OH

: Rubrerythrin

بروتين لونه اصفر- احمر هويته Rubredoxin -Type $Fe(Cys)_4$ Protein ، يحوي على الحديد Non-heme Iron Protein يشفر له بالجين *rbr* في البكتريا اللاهوائية *Desulfovibrio vulgaris* ، وتنتجه العديد من الاحياء من الاركيا خاصة المحبة للحرارة مثل *Pyrococcus furiosus* يساعد في الحماية من الاجهاد التاكسدي وذلك باختراله لبيروكسيد الهيدروجين داخل الخلايا ، ويكون ايون الحديديك F^{+3} بمثابة عامل مساعد Cofactor



: Rule of Five

(انظر Lipinski's Rules) .

Rumen Bacteria بكتريا الكرش :

البكتريا التي تعيش في القناة الهضمية للحيوانات المجترة التي تتغذى على الحشائش وتفرز هذه البكتريا الأنزيمات اللازمة لتحليل السليلوز خارج خلاياها وتحوله إلى سكريات ثنائية مثل Cellobiose وتضم أكثر من جنس ونوع كلها لا هوائية تتعايش مع الحيوانات المجترة. *ومنها Bacteroides ruminicola, Bacteroides amylophilus, Selenomonas ruminantium, Streptococcus bovis, Succinomonas amylolytica*

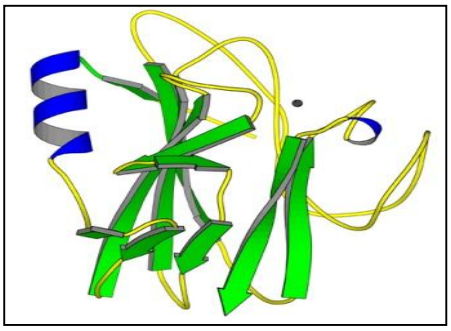
Rumen Ecosystem نظام الكرش البيئي :

نظام فريد من نوعه يوجد في كرش الحيوانات المجترة ويعد من الأنظمة الفريدة ويتم بواسطته تحويل السليلوز الموجود في الحشائش الى بروتينات . ويمثل النظام مخمراً من النوع المفتوح بدرجات حرارة وأرقام هيدروجينية ملائمة ونبيت طبيعي مختلف الأجناس والأنواع ويعمل بشكل متوازن مما يوفر فرصاً كبيرة لدراسة تأثير الظروف المختلفة المؤثرة في التخمرات . وتستهدف الدراسات إلى زيادة كفاءة البكتريا المحللة للسليلوز بزرع الجينات المسئولة عنها في بنيتها الوراثية ثم إدخالها إلى المجترات وتجرى بعض التحويرات على البكتريا المدخلة لمنع التهامها من قبل الابتدائيات الموجودة في الكرش .

Rusticyanin البروتين الازرق :

بروتين يحوي على ايون النحاسوز (Cu I) وهو Cupredoxin او يسمى بروتين النحاس الازرق نظرا للونه الازرق ، اي انه من البروتينات المعدنية عاملة في نقل الالكترونات . يستخلص من البكتريا *Thiobacillus ferrooxidans* ، والجين المسئول عنه *rus* ، طوله حوالي 154 حامض اميني يتكون لب البروتين من 6-7 من صفائح بتا ، ثابت جدا عند ارتفاع الحموضة وتطرف قيم جهود الاكسدة والاختزال .

يمكن ان يقتل طفيلي الملاريا *Plasmodium falciparum* داخل خلايا كريات الدم الحمر بتداخله مع البروتين السطحي للطفيلي Merozoite Surface Protein 1 (MSP-1) اذ يكون معقد مع جزء من البروتين ذو الوزن الجزيئ 19 كيلو دالتون (MSP1-19) .



Rye Allergy حساسية للشيلم :

حساسية تظهر عند تناول الشيلم *Secale cereale* وهي من النوع الأول وتحصل باشتراك IgE وتتداخل مع الحساسية للشعير (انظر حساسية للشعير Barley Allergy) وأغذية أخرى من العائلة النجيلية . ويحتمل ان يكون الكلوتين المسئول عن الحساسية وبشكل خاص الكلايدين (انظر حساسية للحنطة Wheat Allergy) ومحسسات الشيلم تكون ثابتة لمدة حوالي سنتين بدرجة حرارة منخفضة (حرارة الثلاجة) ولكن تقل فعاليتها في إثارة الحساسية بارتفاع درجات الحرارة .

Screen Harvesting
Screening
Screening Tests
Scurvy
SD Sequence
Seafood Allergy
Seaweeds Bioactive Compounds
Second Genome
Second Messenger
Secondary Metabolome
Secondary Active Transport
Secondary Antibodies
Secondary Carotenoids
Secondary Cells
Secondary Fermentations
Secondary Flora
Secondary Genes
Secondary Metabolism
Secondary Metabolites
Secondary Mycotoxicosis
Secondary Products
Secondary Screening
Secretin
Secretion Sequence
Secretome
Secretomics
Secretory Heat – shock Proteins
Sedimentation
Seed Bioreactors
Seed Oil Body Bioreactors
Segregation Lag
Segregation Load
Selectable Markers
Selection
Selective Agents
Selective Medium
Selective Pressures
Selective Screening
Selective Toxicity
Selegiline
Selenocysteine
Self – sterilizing
Self Cloning
Self Destruction
Self Immobilization
Self Inflicted Death

Saccharification
Saccharin
Saccharolytic Organisms
Saccharophilic Yeasts
Safety Regulations
Saffron Allergy
Sakacin A
Sakacin P
Salicylic Acid
Salinity – dependent Buoyancy
Salmon Allergy
Salometer
Salt Stock Pickles
Salt Stress
Salting Out
Saltpetre
Sandhoff Diseases
Sap Staining Fungi
Saponin
Saprobe
Saprobiont
Saprotrophs
Sapstain Biocontrol
SAR
Sarcoinemia
Sarcoma
Sarcosine
Sarcosinemia
Satiety Index
Sauerkraut
Saxitoxin
SBDD
scRNA
Scaffold Proteins
Scale Factor
Scaling – Up
Scenedin
Schizophrenia
SCID
Scientific Strains
Scleroglucan
Sclerosis
Sclerotia
Scoring Functions
Scramblase
Scrape Discharge
Scratch Test

Sever Mixed Immunodeficiency Syndrome
Severe Food Allergy
Sewage Treatment
Sewer Gas
Sex-linked Gene
Sexual PCR
Shadow Coding Sequences
Shadow Genes
Shaked Flasks
Shear Stress
Sheep's Milk Allergy
Shelf Life
Shelf Life Stability
Shellfishes Allergy
Shelterin Complex
Shikimic Acid Pathway
Shmoo
Shock Movement
Short- chain Fatty Acids
Short Incubation Method
Short Repeats
Short Term Fermentations
Shotgun Cloning
Shotgun Sequencing
Shrimp Allergy
shRNA
Shuttle Cosmid
Shuttle Plasmids
Sialic Acid
Sickle Cell Diseases
Side Reaction Products
Sideramines
Sideroblastic Anemia
Siderochromes
Siderophores
Sigma Factor
Sigmoid Growth Curve
Signal Molecules
Signal Peptides
Signal Recognition Particle
Signal Sequence
Signal Sequence Hypothesis
Signal Transduction
Signal Transduction Pathways

Self Protection
Self Purification
Self Regulating Systems
Self Splicing
Selfish DNA
Selfish Genetic Elements
Semi – direct Starters
Semi – synthetic Media
Semi Perishable Foods
Semiconductor Devices
Semiconservative Replication
Semi-essential Amino Acids
Semilog Paper
Semiochemicals
Semisynthetic Antibiotics
Semisynthetic Compounds
Senescence
Senescent Cultures
Senitle Lentigo
Sense Strand
Sensitivity Coefficient
Sensory Proteins
Separate Hydrolysis and Fermentation
Separation
Septic Shock
Septicemia
Septins
Sequence Signature
Sequence Alignment
Sequence Identity
Sequence Signature
Sequence Similarity
Sequences Assembly
Sequirins
Serine Proteases
Serophin
Serotonin
Serpins
Serrawettin
Sesame Seeds Allergy
Sessile Cells
Settling
Seven-transmembrane Domain Receptors

Smiles (PCR)
Smoked Yoghurt
Snail Juice
Snails Allergy
snoRNA
SNP Tests
snRNA
snRNPs
Social Pathogenesis
Social Proteins
Soda Lakes
Sodium Cromoglycate
Sodium Motive Force
Soft Inheritance
Soft Masking
Soft Rot
Soft Stem End
Software Genes
Softwood
Soil Cultures
Soil Fauna
Soil Metagenomics
Solasodine
Solamargine
Solanine
Solanine Poisoning
Solar Energy
Solar Fermenters
Solavetivone
Solid State Bioreactors
Solid Substrate Fermentations
Solid Tumors
Solitary Methyltransferases
Solvent Extraction
Solvent Fermentations
Solvent Recovery
Solventogenic Genes
Somatic Cell Gene Therapy
Somatic Cells
Somatic Hybridization
Somatic Plant Cell Cultures
Somatocrinin
Somatoliberin
Somatomedins
Somatorelin
Somatostatin
Somatotrophs

Silage
Silencers
Silent Mutations
Silica Bacteria
Silo
Simple Synthetic Media
Simple Transposons
Simplesse
Simultaneous Saccharification Fermentation
Simvastatin
SINEs
Singalsomes
Single Cell Oil
Single Cell Protein
Single Exon
Single Nucleotide Polymorphism
Single Strain Cultures
Sinigrin
siRNA
Sister Chromatid Exchange
Site – directed Mutagenesis
Sites of Special Scientific Interest
Site-Specific Recombination
Sitosterolemia
Six Frame Translation
Skin Application Food Test
Skin Microbiome
Skin Patch Test
Skin Prick Test
Skin Tests
Slant Cultures
S-layers
Slime Molds
Slimices
Slimicides
Slipped –strand Mispairing
Slope Leaching
Slopping Back
Sloppy Agar
Slow Metabolizers
Slow Perishable Foods
Sludge
SMILES

Split Genes
Spontaneous Fermentations
Spontaneous Mutations
Spontaneous Synchrony
Sporangiospores
Sporangium
Spore Inocula
Spores
Sporicide
Sporont
Sporophore
Sportsmen Yoghurt
Sporulation
Spring Pollinosis
Sprout Mycelium
Sprouting
Squid Allergy
SSB Proteins
SSR Stimulon
STAB – SD
Stabilizers
Stable Strains
Stachyose
Stacking Energy
Stain Fungi
Staling
Stalled Ribosome
Stalled Translational Complexes
Standard Curves
Star Cells
Starch into Protein
START
Starter Cultures
Starvation
STAT Proteins
Static Filtration
Statins
Stationary Phase
Stationary Phase Proteins
Steatorrhea
Steatosis
Steered Fermentations
Stellate Macrophages
Stem Cell Therapy
Stem Cells
Stenothermal Organisms
Stenotolerant

Somatotropin
Sonicator
Sonoporation
Sonotropism
Sophorolipids
Sophretin
Sorbitol
Sortases
SOS
SOS Chromotest
Sourdough Breads
Southern Blot
Soya Allergy
Soya Beans
Soybean Meal
Soymetide
Space – filling Structure Proteins Diagrams
Space Bioreactors
Spacemen Foods
Spargers
Spawn
Special Growth Rate
Speciation
Species Abundance
Species Density
Species Diversity
Species Ecology
Species Evenness
Species Richness
Species Turnover
Spectrin
Spermicide
Spermidine
Spermine
Sphaeroplasts
Sphaerosomes
Spices Allergy
Spillage Energy
Spina Bifida
Spinach Allergy
Splenomegaly
Splice Sites
Spliceosomes
Splicing
Splicing Codes
Splicing Mechanism
Splicing Site Mutations

Stress Sensitivity
Stress Tolerance
Stressors
Stringent Factor
Stringent Response
STRs
Structural Bioinformatics
Structural Homopolysaccharides
Structure Affinity Relationship
Structure Based Virtual Screening
Structure Biodegradability Relationship
Structured Lipids
Stuck Fermentation
Sub – Pasteurization
Sub – zero Frozen Starters
Sub-bands
Subculturing
Suberin
Submerged Acetification
Submerged Cultivation
Suboptimal Conditions
Subpopulations
Substandard Materials
Substantial Equivalence
Substitution Mutations
Substrate Cycle
Substrate level phosphorylation
Substrates
Sub-sub Bands
Subtilisin Carlsberg
Subunit Vaccines
Sucaryl
Sucrase
Sugar Absorption Test
Sugar Auxostat
Suicidal Depression
Suicide Cells
Sulfatases
Sulfation
Sulfation Factor
Sulfite Yeasts
Sulforaphane
Sulphate Reducing Bacteria

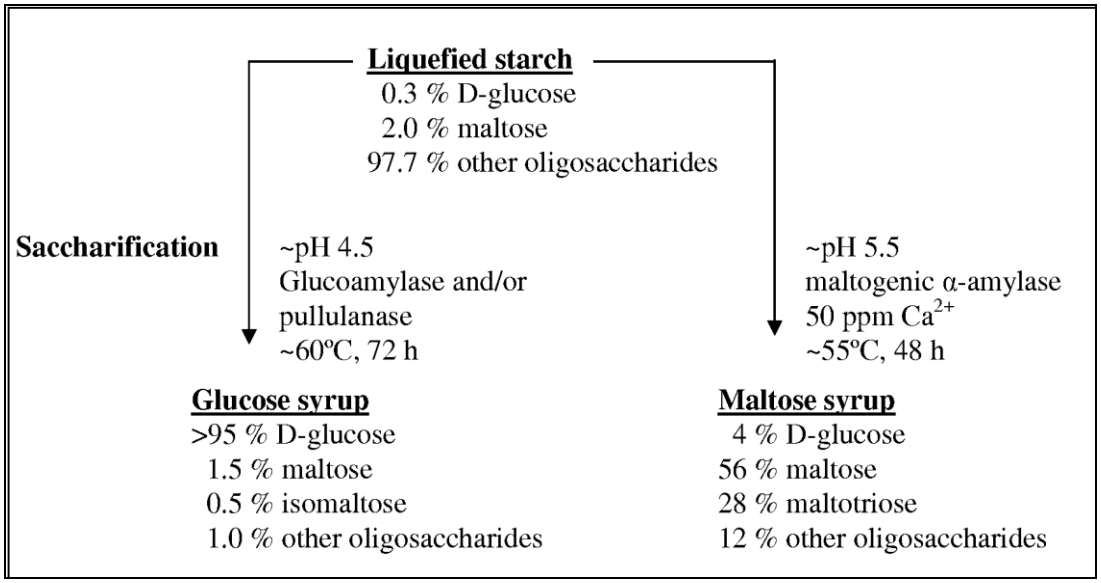
Steric Hindrance
Steric Resistance
Sterilants
Sterilization Audit
Sterilization
Sterols
Stevioside
Stickland Reaction
Stigma
Stilbenes
Stimulants
Stimulon
Stochasticity
Stock Cultures
Stone Swallow
Storage Fungi
Storage Materials
Storage Phase
Storage Vacuole Bioreactors
Stormy Fermentations
Stormy Growth
Straight Peptide Antibiotics
Strain
Strain Degeneration
Strain Gauges
Strain Storage
Strain Variation
Strawberry Allergy
Streaking
Strepose
Streptodornase
Streptokinase
Stress
Stress – induced DNA Duplex Destabilization
Stress Damaging Proteins
Stress Defense Proteins
Stress Genes
Stress Induced Mutagenesis
Stress Lipid Index
Stress Metabolism
Stress Metabolites
Stress Protectant Compounds
Stress Proteome
Stress Response Elements

Surrogate Markers
Surrogate Mothers
Surrogate Proteins
Survival Genes
Survivorship Curves
Suspended Cell Fermenter
Suspended Cells
Sustainable Energy
Svedberg Unit
Swarming
Sweet Acidophilus Milk
Sweeteners
Sweetening Agents
Sweetzyme
Syk Inhibitors
Symba Process
Symbionts
Symbiosis
Symbiotic Nitrogen Fixation
Symport
Synamorph
Synbiotic
Synbiotic Foods
Synchronization
Synchronous Cultures
Synchronous Growth
Syndrome X
Synecology
Syneresis
Synkaryons
Synonymous Mutations
Synthetic Antibiotics
Synthetic Biology
Synthetic Gums
Synthetic Medium
Synthetic Metabolic Engineering
Synthetic Promoters
Syntrophism
Syntrophism Tests
Systemic Lupus Erythematosus
Systems Biology

Sulphate Respiration
Sulphite Pulping
Sulphite Waste Liquor
Sulphoration
Sulphur Bacteria
Sulphur Cycle
Summer Pollinosis
Summer Spores
SUMO Proteins
SUMOylation
Sun Choke
Sun Roots
Suncytium
Sunflower Seeds Allergy
Super Yoghurt
Superantigens
Superbugs
Superchlorination
Supercoiling
Supercritical Fluid Extraction
Supergenes
Superhuman
Superinduction
Superinfection Immunity
Supermouse
Superorganism
Superoxide Dismutase
Superoxide Stimulon Proteins
Supersecondary Structures
Supersecreters
Supplementation
Suppressor Mutants
Suppressor T-Cells
Supra-genome
Supramaximal Growth Temperature
Sure Strains
Surface Cultures
Surface Exclusion
Surface Film Growth
Surfactant Biodegradation
Surfactants
Surfactin
Surrogate Hosts

Saccharification تفكك السكريات :

تفكك السكريات المكوثرة إلى سكريات بسيطة أحادية أو ثنائية . وتحث تحت ظروف مختلفة وتعطي نواتج مختلفة وبتاثير انزيمات مختلفة كما موضح في المخطط الاتي :



Saccharin سكارين :

احد المحليات الصناعية ويعد من أول المواد التي سميت بالمحليات الصناعية وهي مادة ذات بلورات بيضاء مشتقة من القطران ولها درجة حلاوة نسبية تتراوح بين 200-700 (معدل 550) بالنسبة لحلاوة السكروز دون ان تعطي أية طاقة . وقد منعتها المنظمات الصحية العالمية لانه وجد ان تناول أكثر من 0.3 غم منها يومياً يؤدي الى أضعاف عملية الهضم وكونه محدثاً للسرطان في حيوانات التجارب ، وقد كان هناك سماح خاص باستخدامها في المشروبات الغازية والمثلجات اللبنية الخاصة بمرضى السكري اذ يمكن استعمال 22 غم او اقل من السكارين لوحده او مع بدائل سكرية أخرى لكل 100 كغم من خليط المثلجات اللبنية بدلاً من استعمال 15 كغم سكروز اللازمة لإعطاء الحلاوة المطلوبة (انظر Dulcine ، Aspartame) .

Saccharolytic Organisms الأحياء المحللة للسكريات :

الأحياء التي لها القابلية على تحليل السكريات إلى حوامض وعادة يتم تحليل السكريات تحت ظروف لاهوائية كما في الفعاليات التي تقوم بها *Clostridium butyricum*، *C. tyrobutyricum*، وتشمل أيضاً أحياء أخرى مثل الخمائر والفطريات، وتتم عملية توليد السكريات من السكريات المكوثرة بواسطة أنزيمات الاميلز أو Glucoamylase وقد تعمل الأنزيمات على سكريات بسيطة مثل السكريات الثنائية لإنتاج سكريات أحادية مثل انزيم الاقلاب (انظر Invertase).

Saccharophilic Yeasts الخميرة المحبة لتراكيز سكرية عالية :

الخمائر التي يمكنها المعيشة والنمو والتكاثر في البيئات ذات التراكيز السكرية العالية جدا التي تصل لغاية 75% سكر ، وتمتاز هذه الخمائر بامتلاكها لآليات خاصة تجعل خلاياها قادرة على تحمل ومقاومة مثل هذه التراكيز ومن

الأمثلة عليها خميرة *Saccharomyces rouxii* التي تستطيع النمو على بعض الأغذية الغنية بالسكر مثل العسل والمربيات .

Safety Regulations قواعد السلامة :

قواعد ونصوص توضع لتحديد مدى صلاحية منتوجات التخمرات الصناعية خاصة عندما تصبح الأحياء المجهرية جزءاً من المنتوج الذي يستعمل للاستهلاك البشري كما في البروتين الميكروبي، ومن هذه القواعد تحديد قيمتها الغذائية وتقارن بمصادر البروتين التقليدية وفق المواصفات الموضوعة من قبل منظمة FAO .

وتتضمن القواعد قياس مؤشرات أخرى مثل قياس معامل قابلية الهضم وكذلك قياس كمية البروتين المستهلك ونسبة كفاءة البروتين، وتحديد كمية الحوامض النووية وخاصة RNA، وفي جميع الأحوال يجب أن يكون المنتوج مقبولاً من ناحية النكهة والطعم وخالي من السموم والأحياء المرضية والمعادن الثقيلة وبقايا المواد الكيماوية وتجرب أكثر المؤشرات على الفئران أولاً ثم على المتطوعين.

Saffron Allergy حساسية للزعفران :

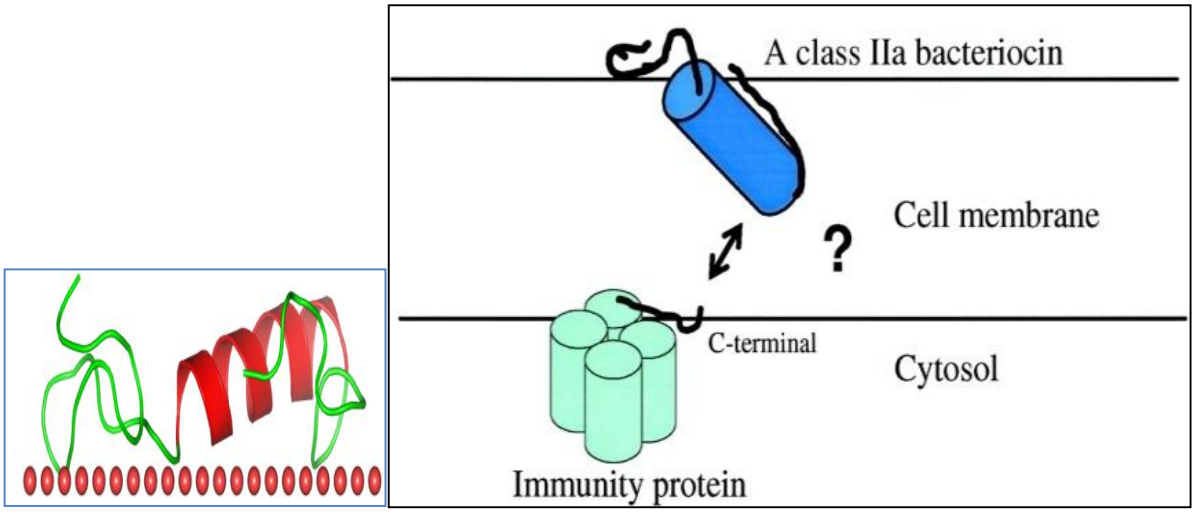
حساسية تحدث عند استعمال الزعفران ,*Crocus sativus* العائد الى العائلة السوسنية Iridaceae او مشتقاته والذي توجد أنواع منه . ويستعمل الزعفران العائد الى الفصيلة السوسنية وبالأخص مدقات الأزهار في العلاج او في خلطات التوابل كما انه يستعمل كملون اصفر طبيعي في الأغذية . والحساسية التي يولدها من النوع الأول التي يشارك فيها IgE ويمكن ان يؤدي الى تفاعلات شديدة عند أخذه بكميات كبيرة ولذلك تكون الحساسية له غير مهمة نظراً لقلة استعماله (انظر حساسية للمضافات الغذائية Food Additives Allergy ، حساسية للملونات الغذائية Food Coloring Agents Allergy) .

: Sakacin A

بكتريوسين ينتج من بعض سلالات *Lactobacillus sakei* و *Lb. plantarum* ، *Lb. curvatus* ، يثبط العصيات اللبنية الاخرى ، وهو احد افراد مجموعة البكتريوسينات التي تضم A, G ,P,Q,K . و A، P هي المدروسة اكثر ، ويؤثر في انواع البكتريا الخطرة مثل *Listeria monocytogenes* ، *L. ivanovii* ، *L. innocua* ولكنه لا يؤثر في *Clostridium botulinum* ولا يؤثر في البكتريا السالبة لصبغة كرام مثل *Salmonella typhimurium* و*Sal. anatum* وكذلك في العديد من سلالات *Yersinia enterocolitica* و *Escherichia coli* و*Aeromononas hydrophila* . تخليقه مرتبطا بالبلازميدات . يتاثر انتاجه بدرجات الحرارة وتكون 25-30 °م هي الافضل ، والجينات المسئولة *sap* التي تكون مسئولة عن الانتاج والتنظيم.

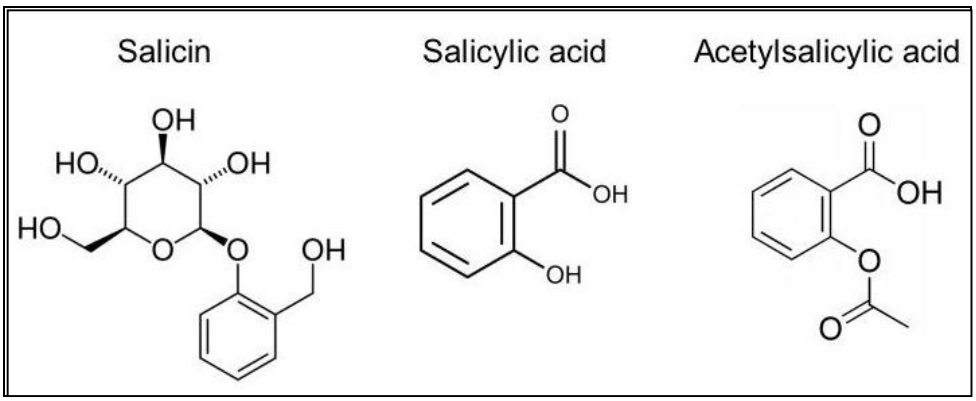
: Sakacin P

بكتريوسين ينتج من سلالات خاصة من بكتريا *Lactobacillus sakei* ، طوله حوالي 43 حامض اميني يعود الى صنف البكريوسينات Class IIa ، يتاثر انتاجه بوجود Tween 80 . ينتج في الاطوار النهائية من نمو الاحياء المنتجة Stationary Phase ، يضاد البكتريا *Listeria monocytogenes* لذا يستعمل في حفظ اللحوم .



: Salicylic Acid

احد الحوامض Monohydroxybenzoic Acid المهمة التي له استعمالات يومية كثيرة، وينتج من قبل عدداً من البكتريا مثل أنواع تعود إلى أجناس *Pseudomonas*، *Corynebacterium*، *Achromobacter* باستعمال النفثالين كمادة أولية، وتحلل هذه المادة يكون صعباً وقد وجد أن الأنزيمات المسئولة عن التشفير له محمولة على بلازميد خاصة في الأحياء التي فحصت والأنزيم NAH يشفر للانزيمات المسئولة عن تحويله ، والصيغة الكيماوية $C_7H_6O_3$ والشكل التالي يوضح تركيب الحامض وبعض مشتقاته :



يحضر الحامض على نطاق تجاري بعمليات التحول الحيوي بواسطة سلالات كفوءة منتخبة وباستعمال ظروف معينة تفيد في تعجيل عمليات التحويل وبعد انتهاء التحويل يتم استخلاص الحامض بعمليات التبادل الأيوني والنضح الغشائي أو باستعمال المذيبات.

Salinity – dependent Buoyancy الطفوية المعتمدة على الملوحة :

طفو الأحياء خاصة وحيدة الخلية على سطح الماء أو الوسط الغذائي عند زيادة تركيز الأملاح ، وتستغل هذه الصفة لفصل الطحالب مثل *Dunaliella salina* التي تنتج العديد من المواد المفيدة ، وتواجه عمليات التصنيع مشكلة حصد الخلايا لذلك يمكن أن تستغل هذه الصفة لحصد الخلايا عند وصولها إلى طور الركود من اطوار نموها.

Salmon Allergy حساسية للسالمون :

التفاعلات المناعية التي تعقب تناول السلمون (سمك سليمان) *Salmo solar* والمحسسات البروتينية لهذا السمك غير ثابتة تجاه للحرارة لذلك تفقد فاعليتها على إثارة الحساسية بالطبخ والتعليب ، وأهم اعرض الحساسية ظهور شرى (انظر شرى Urticaria) ، وأهم الفحوص المستعملة للكشف عن الحساسية هو استعمال فحص براوسنتز وكوستنر (انظر فحص براوسنتز وكوستنر Prausnitz – Kustner Test) الخاص بالفحص عن الحساسية للأسماك ويجب ان تثبت بفحوص أخرى .

Salometer مقياس الملوحة :

مقياس لمعرفة كمية الأملاح خاصة كلوريد الصوديوم ، فالمحلول المشبع من كلوريد الصوديوم 26.5% يساوي 100° بهذا المقياس والتركيز 5.0 – 5.7% يساوي 20 - 30° ، يستعمل في عمليات تخليل الزيتون.

Salt Stock Pickles :

الطرشي الذي يصنع من الخضر بطريقة التخمر اللبني ، اذ يضاف الملح بتركيز بدائي 5 – 8% وتجري بدرجات حرارية 15 - 30°م وقد يضاف الخل لتحميض الخليط إلى أن يصل الرقم الهديروجيني 4.5 (انظر Fermented Pickles).

Salt Stress اجهاد الملح :

الاجهاد أو الكرب الذي يسلط على الخلايا عندما تكون في بيئة تحوي على تراكيز عالية من الأملاح أو تعرضها لصدمات تنافذية عالية (انظر Hyperosmotic Shock، Shock Up) وتختلف الخلايا في تصرفاتها تجاه هذا الظرف الذي قد يكون آنياً أو مستديماً في بيئتها، كما أن تصرف الخلايا في الإجراءات التي تتخذها تعتمد أيضاً على نوعية الأيونات أو الأملاح المسببة للاجهاد .

وتتصرف الخمائر بتكوين المذابات المتوافقة للحفاظ على نشاط مائي ملائم داخل الخلايا عند ازدياد تراكيز الأملاح خارج الخلايا وبذلك تخفف من تأثير الأملاح والحفاظ على بروتيناتها الداخلية بحالة مستقرة وأهم المذابات المتوافقة هي الكحولات المتعددة وأهمها الكليسرول.

أما في البكتريا فهي تكون أيضاً المذابات المتوافقة وأغلبها من الحوامض الأمينية مثل Betaine (N – trimethylglycine) وحامض الكلوتاميك والبرولين.

أما الطحالب فتتصرف تجاه التطرف في عامل الملوحة بطرق مختلفة فبعضها يكون الكليسرول الذي يعتمد إنتاجه على هذه الحالة أي زيادة الملوحة وأخرى تواجه التطرف بزيادة تركيز الكاروتينات ففي الطحالب *Dunaliella salina* يزداد المحتوى من 10 إلى 260 ملغم/ كغم بروتين خلوي عند زيادة تركيز كلوريد الصوديوم من 15% إلى 30%. والبعض منها يزيد من انتاج الكليسرول .

Salting Out التمليح :

نقصان في قابلية ذوبان المواد مثل البروتينات التي تحدث في المحاليل ذات التراكيز الأيونية العالية، ويمكن الوصول إليها بزيادة تراكيز الأملاح المتعادلة وتستعمل في فصل البروتينات من أوساط التخمر أو مستخلصات الخلايا.

وأكثر الأملاح استعمالاً كبريتات الأمونيوم المستعملة لفصل البروتينات وذلك لأنها رخيصة الثمن كما أنها قادرة على التبريد الذاتي عند ذوبانها بالماء وغير مؤثرة في أكثر البروتينات، وهناك علاقة خطية لوغارتمية تتحدد بالمعادلة الآتية :

$$\text{LogS} = B' - K'_s \frac{T}{2}$$

S = قابلية ذوبان البروتين غم / لتر من المحلول.

B′ = ثابت البدء على المنحنى Intercept Constant

K'_s = ثابت التمليح

T = القوة الأيونية للمحلول (مول / لتر) .

و B′ تختلف باختلاف الرقم الهيدروجيني والحرارة وصفات البروتين او الأنزيم في المحلول في حين يكون K'_s غير معتمداً على الأرقام الهيدروجينية والحرارة ولكن يختلف باختلاف الملح المستعمل والأنزيم او البروتين المراد استخلاصه.

Saltpetre :

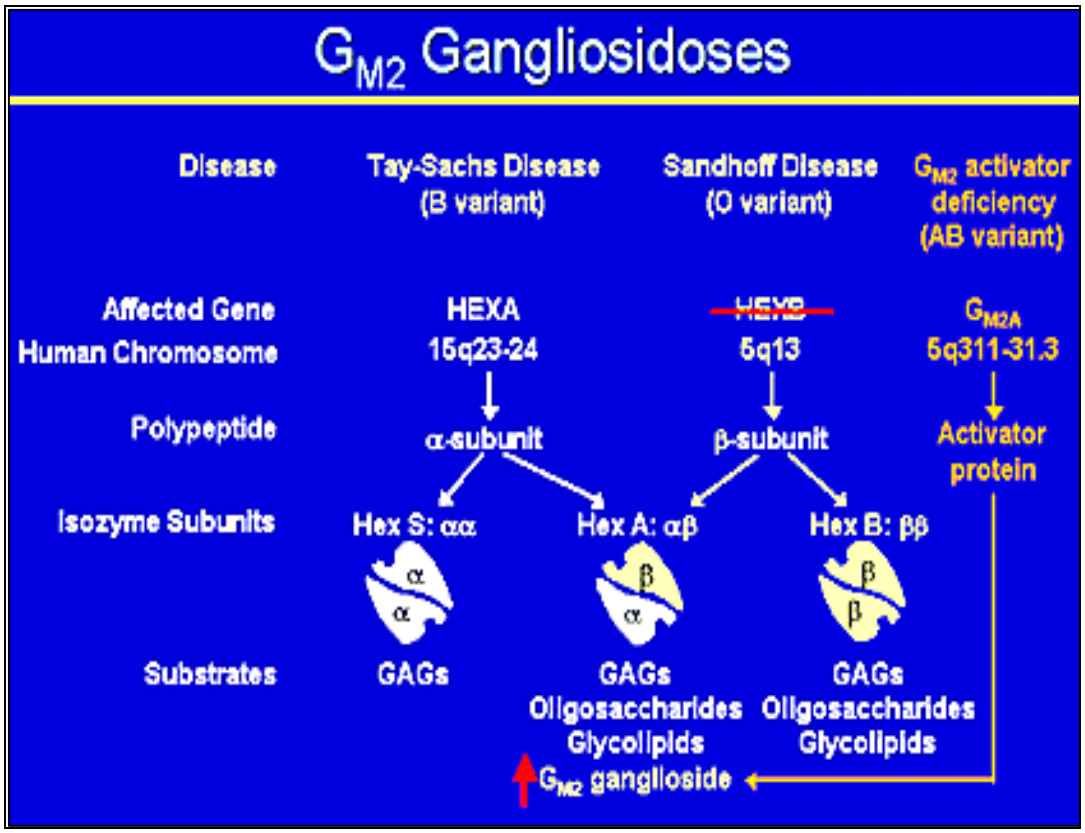
أحد مستحضرات الخل بعد إضافة النترات مثل نترات البوتاسيوم إليه الذي يحوي على تراكيز قليلة من حامض النتريك ويستعمل في تحضير محاليل لبعض المعادن غير الذائبة ويشكل تحضير هذا المستخلص أحد استعمالات الخل غير الغذائية.

Sandhoff Disease :

احد الاضطرابات الوراثية نادرة الاستيراث ، يستورث كصفة جسمية متنحية ، تؤدي الى تلف الخلايا العصبية في الدماغ والحبل الشوكي ، ويظهر في المواليد الحديثة بعد 3-6 اشهر ، وتكون الاعراض ضعف في الحركات وعدم امكانية التقلب والزحف او الجلوس والخوف من الاصوات العالية ، وبتقدم العمر يظهر الصرع وفقدان السمع

والنظر . تحصل الحالة نتيجة طفرات في الجين *HEXB* المسئول عن تكوين الانزيمات المهمة في الجهاز العصبي منها β-Hexosaminidase A و β-Hexosaminidase B الموجودة في الاجسام الحالة . وهذه الانزيمات مسئولة عن تكسير المواد الدهنية GM2 Gangliosides وغيرها من الجزيئات مما يؤدي الى تراكمها الى حد التسمم خاصة في الوحدات العصبية في الدماغ والحبل الشوكي وتؤدي الى ظهور اعراض المرض لذا يعد المرض من الامراض العصبية التحللية Neurodegenerative ، له مسميات اخرى .

ونظرا لانه احد اضطرابات خزن الدهون Lipid Storage Disorders يسمى احيانا Lysosomal Storage Disorder او GM2-Gangliosidosis ، يؤدي الى صعوبة البلع والتنفس وفي النهاية الى الموت بعمر 3 سنوات . يشبه مرض Tay-Sachs Disease لذا يصعب بعض الاحيان التمييز بينهما . ويقسم المرض الى ثلاثة اقسام اعتمادا على ظهور الاعراض Infantile Classical و Juvenile واخر الذي يظهر بعد البلوغ .



Sap Staining Fungi التصبيغ العصاري :

التلف الفطري الذي يصيب الأخشاب ويؤدي إلى تلونه مما يقلل قيمته في تصنيع الورق حيث لا تنفع عمليات القصر في إزالة اللون ويمكن أن يصيب الأخشاب الصلدة أو الرخوة.

Saponin الصابونين :

مجموعة من الكلاكوسيدات (Glycosides) توجد في النباتات مثل *Quillaja saponaria* وهي شجرة توجد في شيلي من الفصيلة الوردية وفي نبات الصابونية Soapwort (*Saponaria officinalis*) الذي يسمى عرق الحلاوة وهو نبات تحتوي أوراقه وجذوره على عصارة تستخدم بدلاً من الصابون وهو المسمى ايضا شرش الحلاوة في بلاد الشام وسمي بهذا الاسم لانه يستعمل في صناعة حلوى تسمى الحلاوة ، كما وتوجد بتراكيز واطئة في أوراق الشاي والسبانخ والشوندر والبنجر السكري .

لها القابلية على التنظيف أي تقليل الشد السطحي مكونه رغوة الصابون عند الرج مع الماء ، وتستعمل الأوراق النباتية الحاوية عليها بعد غليها بالماء كبديل للصابون.

أما الصابونين الكيماوي فيتكون من مجموعة سكر مثل الكلوكوز مرتبطة إلى السيترول أو Triterpenes، أما الخالية أي غير الحاوية على السكريات فيطلق عليها Sapogenins للصابونينات طعم مر وتتحلل لتنتج الستيرويد المسمى Sapogenin وسكر واحد او أكثر مثل الكلوكوز او الكلاكتوز او الزايلوز .

وتساعد هذه المركبات على حماية النباتات الحاوية عليها حيث أنها طعمها مر مما يجعلها غير مستساغة للرعي من قبل الحيوانات وعند تناولها تسبب تهيج الجهاز الهضمي ، وعند حقنها في الجسم تؤدي إلى تخريب كريات الدم الحمر نظراً لتأثيرها في الأغشية الخلوية كما أنها تكون سامة للأحياء المائية مثل الأسماك . تستعمل في مطافئ الحريق وكمادة منظفة .

Saprobe :

(انظر Saprotrophs) .

Saprobiont :

(انظر Saprotrophs) .

Saprotrophs الرميات :

الأحياء التي تحصل على المواد الغذائية من المواد العضوية للاحياء الميتة، والبعض منها تستعمل المواد المذابة والأخرى يمكن أن تحلل المواد الصلبة مثل السليلوز أو أي مكوثرات أخرى خارج خلاياها ، ويكون تحلل المواد على عدة خطوات وقد تتعاون الخلايا فيما بينها وتساعد هذه الأحياء في تدوير العناصر في الطبيعة ويعود الفضل لهذه الأحياء العضوية التغذية في تدوير عنصر الكاربون في الطبيعة وتسمى أيضاً Saprobiont أو Saprobe.

Sapstain Biocontrol السيطرة الحيوية للفطريات الملونة :

السيطرة على الفطريات الملونة التي تؤدي إلى اتلاف الأخشاب حيث يولد المايسليوم الملون والسبورات الملونة معطية الخشب اللون الأزرق ويجعله غير ملائم لبعض الصناعات خاصة صناعة الورق.

ويسيطر على هذه الفطريات بفطريات أخرى على أن لا تكون ملونة لذلك تستعمل طفرات من *Trichoderma* العديمة اللون والتي تكون فيها عمليات تكوين السبورات مختزلة في السيطرة ، واستعملت أيضاً فطريات *Ophiostoma piliferum* غير الملونة في السيطرة على الفطريات المتلفة للأخشاب والمكونة للصبغات.

وتناولت السيطرة الحيوية استعمال البكتريا مثل استعمال سلالات من بكتريا *Pseudomonas cepacia* ، *Bacillus subtilis*.

ونظراً لأن الفطريات الملونة المتلفة للأخشاب قد ينحصر اتلافها للخشب بتلوينها دون تأثير كبير في تركيبها لذلك استهدفت بعض المعالجات الحيوية في السيطرة إلى إزالة الأصباغ Destaining كما في استعمال بعض الفطريات مثل *Bjerkandera adusta* و *Talaromyces flavus*.

وقد تستهدف المعالجة تعطيل الأنزيمات المسؤولة عن توليد الألوان كما في تعطيل البروتين Subtilisin – Like Protease في فطر *Ophiostoma piceae* والسيطرة على توليد الأصباغ أو التخلص منها.

: SAR

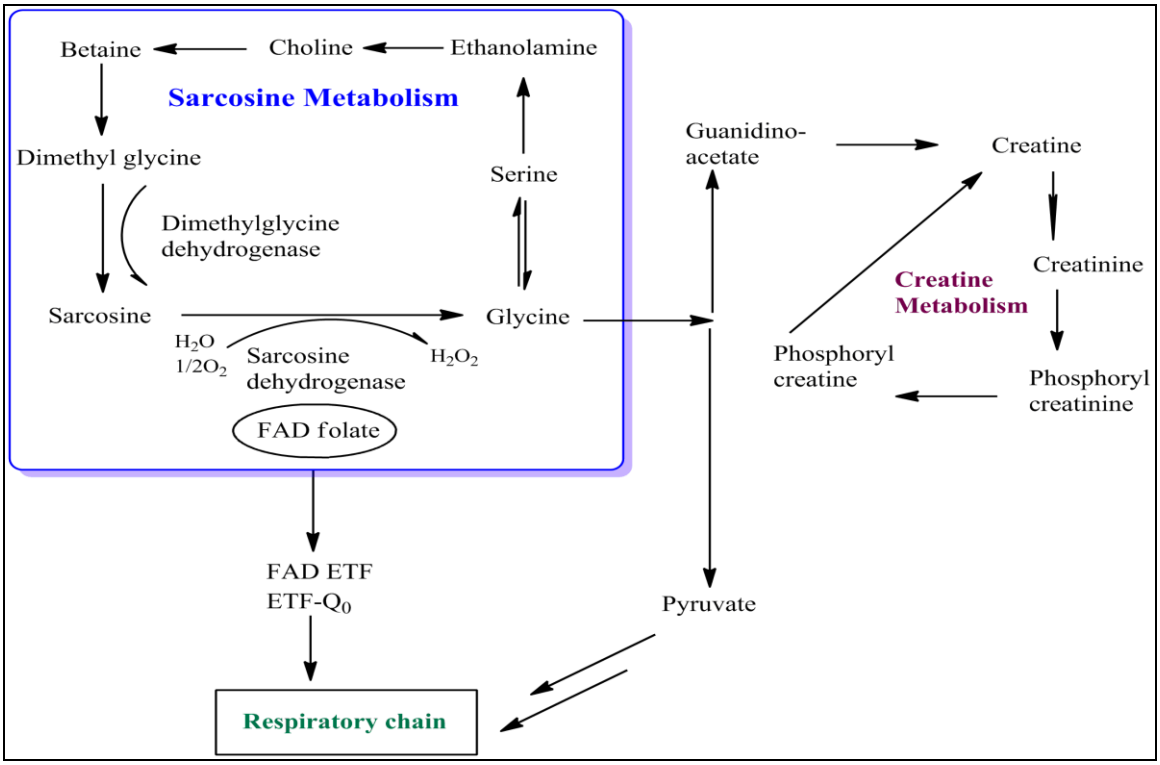
Structure –Activity Relationship دراسة العلاقة بين التركيب الكيماوي الثلاثي لعدد من المواد وفعاليتها الدوائية او الفعالية الحيوية . ويكون التقييم كمي للتشابه وتشمل تحديد الصفات الفيزياوية والبايولوجية والقابلية على التفاعل وكذلك الصفات السمية ، وتحليل التاثير البايولوجي في التركيب الجزيئي للمواد وايجاد العلاقة بينهما أي تاثيرها الدوائي .

وذلك فان تحليل تركيب الجزيئات يساعد في تحديد المجاميع الكيماوية المسئولة عن اظهار التاثير الفاعل في الكائن ، ويمكن ان تحور المواد (الادوية) لتكون اكثر فعالية وذلك بتغيير تركيبها الكيماوي . ادخل على الطريقة العلاقات الرياضية لمعرفة المواصفات الكمية لينشا منها QSAR (انظر QSAR) . والمصطلح القريب منها والذي يهتم بدراسة الالفة هو Structure Affinity Relationship (SAFIR) . ودراسة التشابه يمكن ان يكون مباشر او غير مباشر وفي هذه الحالة يحول التركيب الى مؤشرات او ممثلات رقمية Molecular Descriptors او Field Descriptors ثم يتم قياس التشابه وهي الحالة التي تكون في مجال الوصف الكمي أي تكون الطريقة QSAR (qSAR). وتتم الدراسات هذه باستعمال برامج حاسوب خاصة .

: Sarcosinemia

اضطراب وراثي في ايض Sarcosine ويعد امراض الايض Aminoacidopathy وتسمى الحالة Hypersarcosinemia او SARDH Deficiency (انظر Sarcosine) نتيجة لاضطراب بعض الانزيمات العاملة على Sarcosine خاصة الانزيم Sarcosine Dehydrogenase (EC 1.5.8.3) مما يؤدي الى ارتفاع هذا المشتق للحامض الاميني في بلازما الدم والبول ويؤثر في العضلات وحدوث رجفة فيها ، ويؤثر في تطور القدرات العقلية ، والمرض ولادي يؤدي الى تعثر التغذية والنمو والتطور ، يستورث كصفة جسمية متنحية ، ولكن الحالة في العموم غير مؤذية وبدون اعراض واضحة . ويظهر في المواليد على هيئة مشاكل في التغذية وتعثر تطور الوليد ويعد من امراض الايض الولادية (انظر Inborn Error Metabolism) .

تسمى الحالة Sarcosinuria عندما يفرز المركب في البول . يمكن ان تنتج الحالة من نقص الفولات Folate اللازمة لتحويل المركب الى كلايسين ، او نتيجة لحدوث طفرة في جين *SARDH* الواقع على الكروموسوم التاسع 9q34



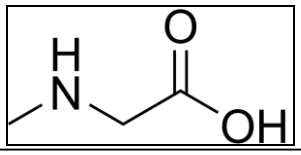
: Sarcoma

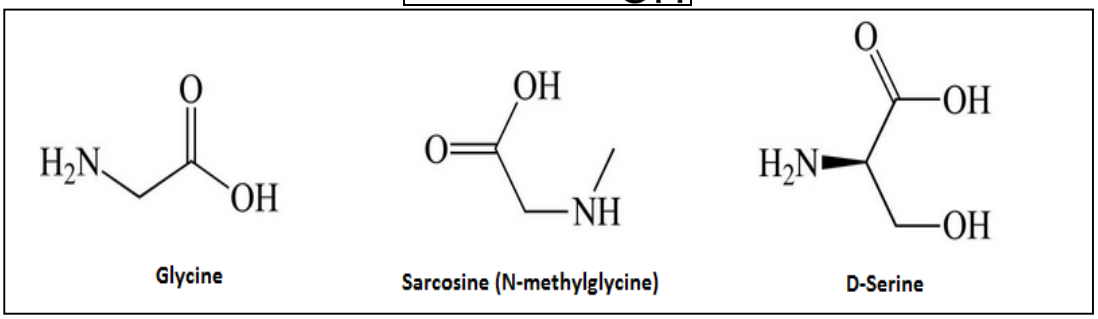
الأورام السرطانية التي تنشأ في الأنسجة الرابطة وليس الطلائية (انظر Cancer).

: Sarcosine

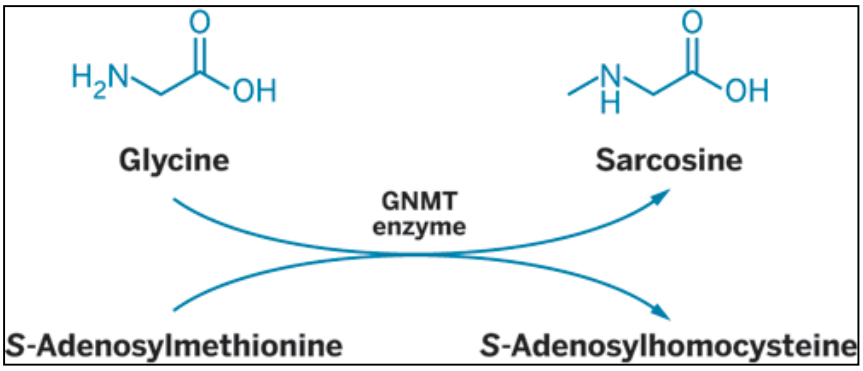
حامض اميني متبلور حلو المذاق ، صيغته $C_3H_7NO_2$ وهو حامض اميني طبيعي يوجد في العضلات وانسجة الجسم الاخرى ويكون احد المركبات الوسطية لايض الكولين والكلايسين والكرايتن ، يعرف ايضا N-methylgycine او 2-(Methylamino) Acetic Acid ، يشارك الكلايسين والسيرين في بعض الصفات

، يمكن ان يخلق من Chloroacetic Acid والمثايونين ، وزنه الجزيئي 89.09 غم/ مول ، له طعم حلو ، ذائب في الماء وقليل الذوبان في الكحول ، يستعمل في صنع بعض المواد الصيدلانية مثل معاجين الاسنان ومواد التجميل ، ويستعمل في التخفيف من اعراض انفصام الشخصية والاحباط وبطيء التعلم ، ولكن زيادته تشجع تطور Prostate Cancer . ويعتقد انه يعمل كمسرطن مساعد Co-carcinogen .





ويمكن ان ينتج من تفكك Creatine وهو احد المركبات الوسطية لهدم او تخليق الكلايسين والكولين ، يوجد في معظم انسجة الجسم .



Satiety Index مؤشر الشبع :

مؤشرFullness Factor يستعمل لتصنيف بعض أنواع الأغذية ، ويعتمد على الشعور بالجوع بعد تناول كمية معينة تعادل 240 سعرة من الغذاء الذي يكون بطبيعة الحال ممثلاً لمعظم مكونات الغذاء وقد أعطيت قيمة افتراضية 100 للخبز الأبيض ثم يسجل الشعور بالجوع كل 15 دقيقة لمدة ساعتين ، فالأغذية التي تؤخر الشعور بالجوع تأخذ قيم عالية والتي تؤدي بالشعور السريع بالجوع تأخذ قيم واطئة . ومن أهم الأغذية ضمن المجموعة الأولى (عالية المؤشر) البطاطا المسلوقة ، الفواكه الطازجة ، الأسماك واللحم الهبر Lean Meats ، فعند تناول كميات معينة منها يتأخر الشعور بالجوع . أما الأغذية ضمن المجموعة الثانية (واطئة المؤشر) فتشمل بعض المعجنات Doughnuts ، الحلوى وفستق الحقل . ومن جهة ثانية فان بعض البقول تحوي على مضادات التغذية الأمر الذي يؤدي الى الشعور بالشبع .

والعلاقة العامة التي وضعت ان الأغذية ذات مؤشر الشبع العالي تتصف بنسبة عالية بين **وزنها : محتواها** من السعرات ، اذ تساعد على مليء المعدة ويمكن ان يحل مؤشر الشبع محل مؤشر سكر الدم في تحديد النمط الغذائي خاصة لذوي الاحتياجات الخاصة . والجدول التالي يوضح بعض قيم مؤشرات الشبع لبعض الأغذية التي تم دراستها .

المادة الغذائية	مؤشر الشبع % (منسوبة للخبز الأبيض)
الكيك	65
دونط	68
فستق الحقل	84
لبن	88
مثلجات قشطية	96
موز	118
رقائق الذرة	118
معكرونة بيضاء	119
الكعك المحلى (Cookies)	120
بسكويت Crackers	127
رز بني	132
عدس	133
رز ابيض	138
جبن	146
بيض	150
شامية (الفشار)	154
خبز الحبوب	154
خبز الحبوب الكاملة	157
عنب	162
بقول	168
لحم بقر	176
تفاح	197
برتقال	202
مسحوق الشوفان	209
سمك	225
بطاطا مسلوقة	323

Sauerkraut لهانة مخمرة :

إحدى المنتوجات الغذائية المخمرة التي زاد الاهتمام بها عالميا لما لها من فوائد صحية وعدت من الأغذية العلاجية وعلى هذا الأساس تسوق في العديد من الأسواق العالمية .

والمنتج يحضر من اللهانة (الملفوف) *Brassica oleracea* var *capitata* وهي تصنع منذ قديم الزمان . وتخضع المواد الأولية لعملية تخمر لاكتيكي تحت ظروف لاهوائية ويعد التخمر بمثابة عملية حفظ حيوي ، والعملية من التخمرات المختلطة وتتأثر بالعديد من العوامل .

وتحصل عملية التخمر بسلسلة من التخمرات المتباينة والمتجانسة تؤدي الى التغيير في البيئة المحيطة بالخلايا ، والعملية تخمر تلقائي معتمدة على الفلورا الطبيعية الموجودة على أوراق اللهانة ، وتحتاج فقط الى تهيئة الظروف الملائمة من درجة حرارة حضن ملائمة وكبس أوراق اللهانة المقطعة في وعاء بعد إضافة الملح على ان لا يتجاوز 2 % ، وعملية تقطيع الأوراق تسمح للمواد الغذائية بالخروج من أوراق النبات ويمكن تقسيم عملية التخمر الى مراحل :

- المرحلة الأولى ويبدأ فيها التخمر بعد إعداد وتهيئة الظروف وتبدأ المرحلة بفعاليات الأحياء المجبرة هوائيا مثل *Acinetobacter* spp , *Flavobacterium* spp , *Pseudomonas* وتتلاشى هذه الأحياء بعد استهلاك الأوكسجين وتحول الظروف الى لاهوائية نتيجة لفعاليات الأحياء وكذلك نتيجة لتنفس خلايا الأوراق النباتية الحية ونشاط الأحياء اللاهوائية المختارة ، وتستمر المرحلة لمدة ويكون استنزاف الأوكسجين مرافقا لإنتاج الحوامض العضوية مثل حامض الخليك اللاكتيك والفورميك وغيرها .
- المرحلة الثانية ويحصل فيها انخفاض الرقم الهيدروجيني وتحول الظروف الى اللاهوائية وانخفاض جهد الأكسدة والاختزال وهذه الظروف إضافة الى وجود الملح تسمح لبكتريا حامض اللاكتيك الموجودة بشكل طبيعي بالنمو على أوراق اللهانة وتصبح هي السائدة ، وتبدأ الأحياء *Leuconostoc mesenteroides* و *Le. fallax* غير المتحملة لتراكيز عالية من الحوامض العضوية وتحت ظروف ملائمة يصل تعدادها الى 10^8 وحدة تكوين المستعمرات / غم بعد مرور 12 – 14 ساعة من بدأ التخمر .

والبكتريا تنتج المزيد من الحوامض وتخفض الرقم الهيدروجيني أكثر وتنتج ثنائي أوكسيد الكربون لأنها متباينة التخمر ويقوم ثنائي أوكسيد الكربون بالإحلال محل ما تبقى من الهواء ، وهذه الظروف تساعد في ثبوت فيتامين C في المنتج وكذلك ثبوت اللون للمنتج .

وبعد اكتمال نمو البكتريا أعلاه تبدأ العصيات اللبنية متباينة التخمر مثل *Lb. brevis* وغيرها والتي تكون أكثر تحملا للحموضة والملوحة من البكتريا التي قبلها (*Leuconostoc*) .

واعتمادا على درجة الحرارة فان المرحلة الأولى والثانية يمكن ان تستغرق 3 - 6 أيام ويكون حامض اللاكتيك عند نهايتها حوالي 1 % .

- المرحلة الثالثة وفيها يكون التخمر بواسطة بكتريا حامض اللاكتيك متجانسة التخمر وتصبح هي السائدة نظرا لكون الظروف لاهوائية والحموضة مرتفعة ووجود نسبة من الملح . ومن الأحياء المشاركة في المرحلة مكورات مسبحية Streptococci والمكورات المعوية Enterococci وأفراد من البكتريا Pediococci ولكن هذه

المجاميع تكون بنسب ضئيلة تصل الى 10 % من تعداد بكتريا حامض اللاكتيك الكلي ، اما النسبة الباقية فهي *Lb. plantarum* (Streptobacteria) وتصل نسبتها الى 30 – 80 % وهي التي تقوم بالدور الأساسي في التخمر ، وتوجد في هذه المرحلة بكتريا أخرى مثل *Lb. curvatus , Lb. sakei* . وتصل الحموضة الى 1.5 - 2 % وتعبأ اللهانة عندما يصل الرقم الهيدروجيني 3.8 – 4.1 .

ويمكن ان تقوم بعض الأحياء بتخمير سكريات أخرى مثل الزايلوز والارابينوز وتصبح هي السائدة في المراحل النهائية .

الأمينات الحيوية : عند عدم ملائمة الظروف او عدم العناية بظروف التخمر فان الأحياء الموجودة خاصة البكتريا السالبة لصبغة كرام من العائلة المعوية يمكن ان تولد بعض الأمينات (كما في حالة تخمر اللحوم) والتي توجد في بداية التخمر ولكن تتلاشى بالتنافس مع بكتريا حامض اللاكتيك .

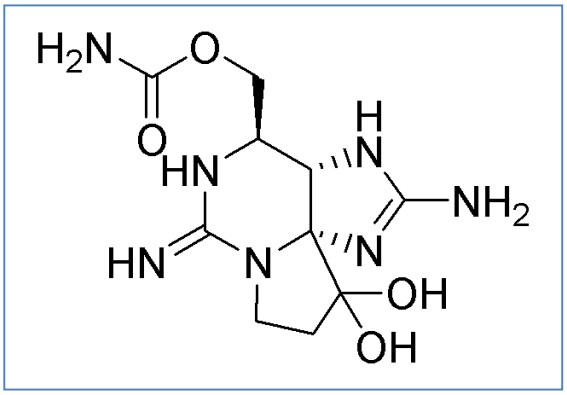
والأمينات الحرة والتي هي بمثابة قواعد عضوية يمكن ان تسبب التسمم ، ويحدث التأثير بشكل تقليدي بواسطة الهستامين عندما تصل نسبته الى 50 ملغم / 100 غم من اللهانة ، والهستامين يوجد في أوراق اللهانة الطبيعية بحدود 12 – 78 ملغم / كغم لهانة . ومن أعراضه الحساسية مثل العطاس والصداع النصفي (داء الشقيقة) وصعوبة في التنفس وأعراض أخرى .

ومن الأمينات الأخرى Putrescine الذي يمكن ان يصل تركيزه في بعض الحالات الى 146 ملغم / كغم لهانة ، و Tyramine يصل الى 174 ملغم / كغم لهانة وكذلك Cadaverine ويصل الى حوالي 50 ملغم / كغم وقد يتولد Spermidine . ويمكن تقليل هذه المستويات بالعناية بالتصنيع والتبريد بعد انتهاء التخمر . ويمكن تقليل ظهور الأمينات بإضافة البوادي مثل *Lb. plantarum* ذات الفعالية المنخفضة لإنزيمات Amino Acid Decarboxylases .

لهذا المنتوج فوائد صحية كثيرة ، بداية تكون اللهانة مصدرا جيدا للفيتامينات مثل فيتامين C وأملاح المعادن والألياف . كما ان اللهانة تعود الى العائلة الصليبية التي تحوي على تراكيز عالية من Glucosinolates التي تصل الى 1 % من الوزن الجاف ، وتعاني هذه المركبات من التحلل بواسطة الإنزيمات مثل Myrosinase (EC 3.2.3.1) وتنتج الاندولات و Isothiocyanates وهي من المثبطات القوية للسرطانات ، اذ تمنع الانقسام الخيطي وتشجع الاستماتة في خلايا الورم البشرية ، وتؤثر ايضا على التحولات الإنزيمية للطور الأول والثاني للمواد المسرطنة لذلك تكون ذات علاقة وثيقة بالعديد من عمليات التسرطن بالكيماويات مثل عمليات الايض للمطفرات الأولية Promutagens وعمليات ارتباط الكيماويات الى DNA وكذلك تثبيط إنزيمات Cyt. P450 والتي تكون عاملة في تنشيط عمليات التسرطن ، إضافة الى احتواء اللهانة المخمرة على بكتريا حامض اللاكتيك التي تعد من الأحياء العلاجية متعددة الأغراض

: (STX) Saxitoxin

سموم عصبية لا بروتينية صيغتها $C_{10}H_{17}N_7O_4.2HCl$ تنتج من Dinoflagellates واحياء اخرى مثل اجناس *Pyrodinium* , *Alexandrium* , *Gymnodinium* وكذلك *Gonyaulax catenella* الموجودة ضمن المد الاحمر (انظر Red Tide) ، تؤدي الى التسمم عند تناول الاسماك والاحياء البحرية الحاوية على السموم . تسمية السموم كانت على اسم الكائن المنتج *Saxidomus giganteus* الذي اكتشف لاول مرة . السم يغلق قنوات الصوديوم في الخلايا العصبية ويؤثر في فشل التنفس ، الجرعة القاتلة في خنازير غينيا 5 مايكروغرام / كغم عند الحقن في الوريد



: SBDD

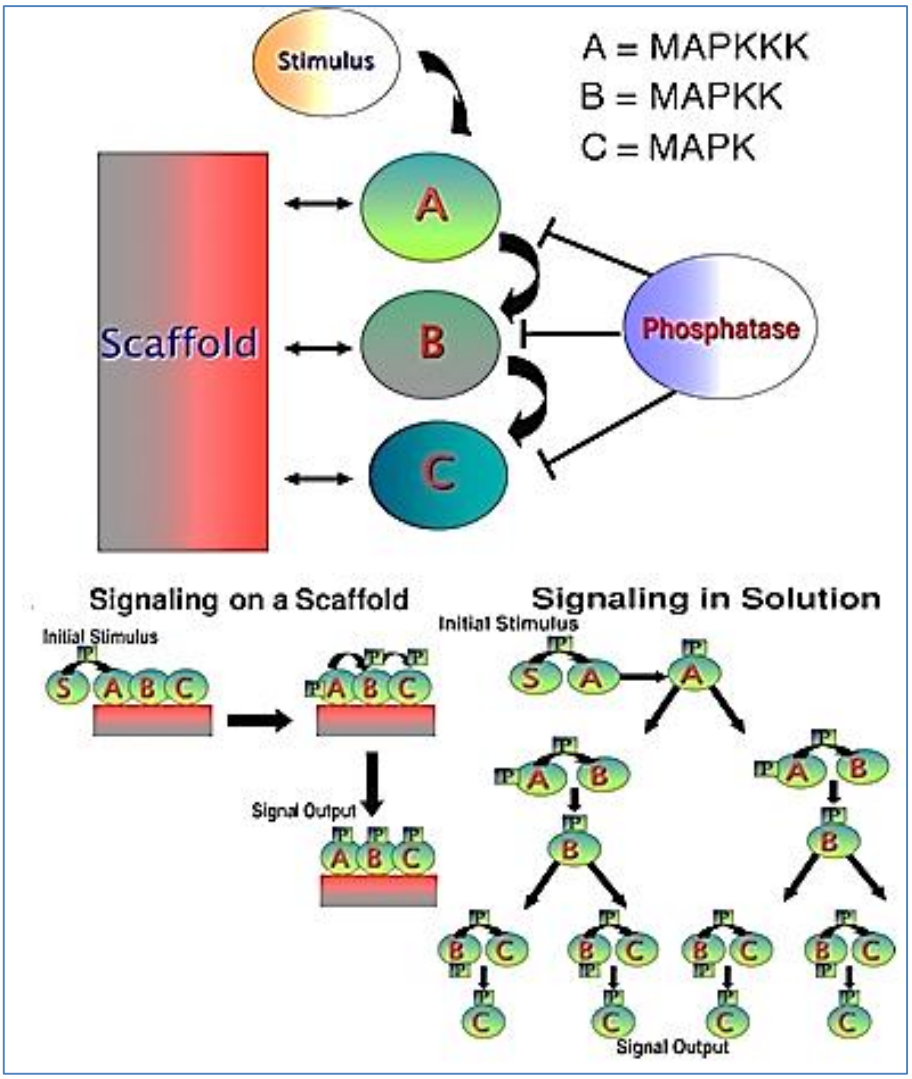
Structure –based Drug Design طريقة لتصميم واكتشاف الادوية المعتمدة على التركيب وامثلته ولتحديد فيما اذ كانت المادة الكيماوية ملائمة كدواء مرشح . والطريقة تعتمد على معرفة التركيب الثلاثي للمادة وشكلها وشحنتها التي يمكن ان تتداخل مع الهدف الحيوي وتؤدي تاثير طبي . ولها برامج حاسوب خاصة للتعامل معها .

scRNA :

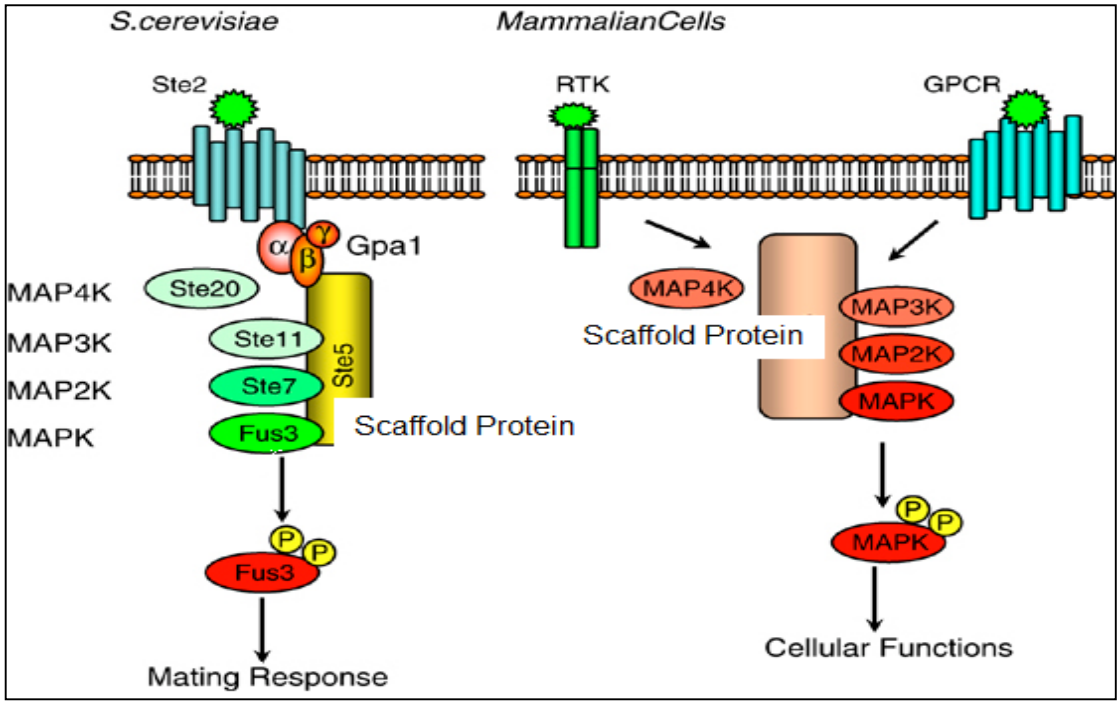
Small Cytoplasmic RNA جزيئات صغيرة من RNA توجد في السايتوبلاوم وبعض الاحيان في النواة

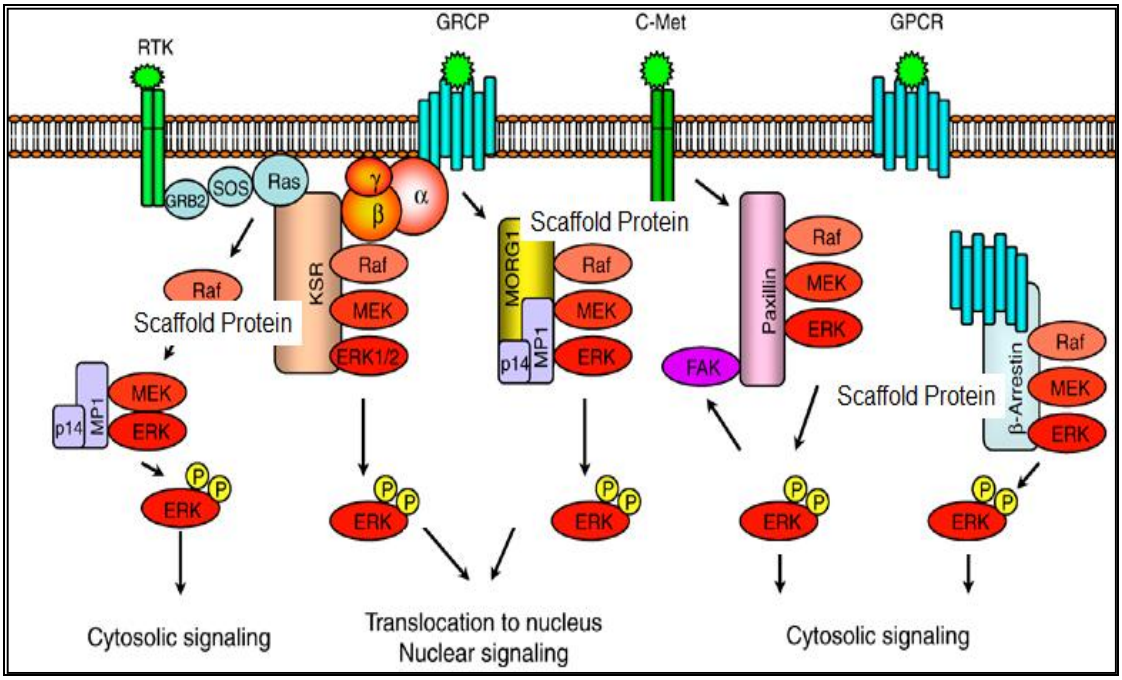
Scaffold Proteins منصات البروتينات :

معقدات بروتينية منظمة لعدد من المسارات الايضية ونقل الإشارات ترتبط وتتداخل مع عدد من البروتينات وهي تكون منصات Scaffolds التي تحدد وظيفة بعض البروتينات في مسارات نقل الإشارات مع الجزيئات المرسية والمكيفات :



والبروتينات تربط بروتينات اخرى مع بعضها لتؤدي الى تداخلها واداء وظيفتها ، لذلك تكون بمثابة مجموعة تنسق وجود وحدة وظيفية مثلا الانزيمات في مناطق قريبة من مواد الاساس التي تعمل عليها ، والبعض منها يكون وظيفيا وتركيبا مسئول عن تجميع الجزيئات العملاقة لذلك تكون لها دومينات ارتباط كثيرة كما موضح في الاتي :





Scale Factor عامل التوسيع :

عامل يحسب عندما يراد توسيع العملية الإنتاجية لبيان إمكانية التوسع وزيادة الكلف ويحسب وفق المعادلة الآتية :

$$\frac{Cost_1}{Cost_2} = \left[\frac{Size_1}{Size_2}\right]^n$$

n يمثل عامل التوسيع .

وتتراوح قيمته في إنتاج بروتين الخلية الواحدة بين 0.7 – 0.8 وفي عمليات إنتاج الكحول 0.6 ، وتتداخل عوامل كثيرة في تحديد عامل التوسيع وليس الكلفة وحجم العملية مثل عمليات التبريد والتهوية وطريقة الإنتاج والمخمرات اللازمة ، كما أنه يؤخذ بنظر الاعتبار أن زيادة الحجم تتناسب مع مكعب نصف القطر بينما المساحة السطحية تتناسب مع مربع نصف القطر مما يؤثر في عمليات التبريد .

Scaling – Up التوسيع :

تحويل العلميات التصنيعية المختبرية إلى عمليات إنتاجية أكبر، فبعد المرحلة المختبرية تحول العملية إلى عملية إنتاج ريادية Pilot والتي تعد مرحلة اختبار لتصرف الأحياء عند زيادة حجم العملية الإنتاجية وتمثل تضخيم للعملية لتصل إلى 5 – 200 لتر، ثم تليها مرحلة الإنتاج الكبيرة لتصل حجومها 2500 – مليون لتر أو أكثر.

وبتوسيع العملية الإنتاجية تبرز العديد من المشاكل ولذلك فإن عملية التوسيع يجب أن تشمل تطوير عدداً من المحاور وذلك لأن عملية التوسيع ليست ترجمة ونقل للتجارب المختبرية وإن منطق المختبر لا يتفق مع تطلعات الصناعي 100% وإنما المحاولات تجري لتقريب وجهات النظر التي تصب في أن يكون الإنتاج الصناعي أقرب ما يكون للعمل المختبري وبأقل كلفة ممكنة ، ومحاور التطوير تشمل تطوير الأحياء الصناعية وتطوير الأوساط الغذائية المستعملة وكذلك تطوير المخمرات وملحقاتها لتوفير أفضل الظروف لعمليات التصنيع ويلاحظ أن التطوير في أي من المحاور لا يمكن أن يتم على حدة وإنما يجب يتداخل مع تطوير المحاور الأخرى.

Scenedin :

أحد المخصبات الزراعية المشتقة من طحلب *Scenedesmus obliquus* ويكون غني بالعناصر الضرورية للنبات كما موضح في الجدول الآتي :

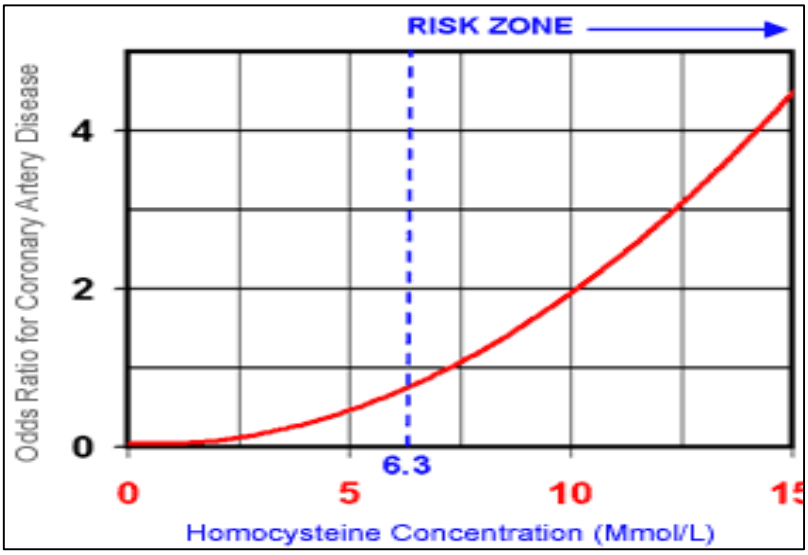
العنصر	معدل الكمية ± الانحراف المعياري
K	0.4 ± 10.2
Na	0.02 ± 0.8
Mg	0.20 ± 6.3
Ca	0.10 ± 1.7
P	0.04 ± 18.7
S	0.20 ±6.1
Fe	0.52 ± 3.7

Schizophrenia انفصام الشخصية :

احد امراض العقلية المزمنة وخاصة بعد العمر 18 سنة تتصف بان الشخص يسمع أصوات لا يسمعها الآخرون ويعتقد دائماً ان الناس من حوله يريدون إيذائه ولذلك يشعر بخوف مستديم مما يعزله عن الحياة الاجتماعية . ويعد

من اعقد الأمراض من حيث الأسباب سواء الوراثية (80% من الحالات) وغيرها وتراكماتها الواقفة وراءها ، ومنها الوراثة اللاجينية وتمثل نموذج واضحا لدراسة تأثير البيئة وتداخلها مع الوراثة (G×E) . ويمكن ان يكون وراء انفصام الشخصية مئات الجينات التي تتوزع على كروموسومات مختلفة تتباين بين المصابين وتتباين في تأثيرها منها التداخل في وظائف الجينات Epistasis (أي E×E) ، كما ان أكثرها له علاقة بالقطع المتباينة في الجينوم اي تكون هناك High CNV (انظر Copy Number Variant) وبالنتيجة يكون معطى الانفصام هو تراكمي كما أقرت الجهات المعنية . ويأتي التأثير اللاجيني من حصول طفرات Epimutations او تأثير البيئة او الاثنين معا . في الحالة الأولى تحدث أخطاء في مثيلة DNA وبرمجتها أثناء تكون الأمشاج والأجنة وهذه يمكن ان تحدث في مراحل أخرى ، اما تأثير البيئة فيمكن ان يساعد في نشوء مثل هذه الطفرات . ومن العوامل البيئة الخارجة التي تؤدي الى سوء حالة انفصام الشخصية :

- احتواء الغذاء على كميات كبيرة من الحامض الاميني المثيايونين الذي يؤدي الى حصول زيادة في مستويات Homocysteine (Demethylated Methionine) في مصل المصابين .



مستويات Homocysteine	خطر الاصابة بالامراض
15-30	معتدلة
30-100	متوسطة
> 100	عالية

ومن المواد الغذائية التي تشكل خطر للاصابة :

Nutrient	No risk	Low risk	High risk	Very high risk
	6	6-9	9-15	Above 15
Folate	200mcg	400mcg	800mcg	800mcg
B12	10mcg	250mcg	500mcg	1000mcg
B6	25mg	50mg	75mg	100mg
B2	10mg	15mg	20mg	50mg
Zinc	5mg	10mg	15mg	20mg
TMG	50mg	500mg	1.5-3g	3-6g
N-Acetyl Cysteine	50mg	250mg	500mg	750mg

- استعمال الأدوية ضد الأمراض النفسية وان كان بعضها يقلل من المثيلة الا انه يزيد من أعراض الانفصام .
- زيادة المركبات المعطية للمثيل .

وقد وجد ان التوائم المتماثلة المصابة بالانفصام تكون التركيبة الوراثية متماثلة ولكنها مختلفة من حيث المثيلة في عدد من الجينات مثل DRD2 (احد الجينات المسئولة عن انفصال الشخصية) . ولذلك فان نمط المثيلة العام يمكن ان يتأرجح بين الإفراط والانخفاض الا ان الإفراط هو الإلية المرجحة (انظر Methylome) .

وتعد العوامل البيئة أساسية في حدوث انفصام الشخصية ضمن مبدأ التداخل (G×E) وهي أكثر تداخلا من حالات السرطان وهناك أسباب تزيد من حدوث حالة الانفصام ومستوياتها فمثلا قبل الولادة :

⊗ يكون للإصابات الفيروسية خاصة الأنفلونزا والإصابة بداء القطط Toxoplasmosis وإصابة القنوات التناسلية خاصة في الثلثين الأولى من الحمل اثر واضح .

⊗ الإجهاد او الكرب التي تتعرض له إلام الحامل وحدوث الاكتئاب خاصة في الثلث الأول من الحمل يكون من الاسباب المهمة .

⊗ فقر تغذية إلام وقلة حامض الفوليك وفيتامين B12 .

⊗ تعزى في بعض أسبابها الى وجود الببتيدات المخدرة مثل المورفينات الكازينية ومورفينات الكلوتين مثل Gliadorphin ، اذ تظهر هذه الببتيدات في البول المصابين ، والببتيدات تنتج من الهضم غير الكامل للكلوتين وإنتاج الببتيدات التي تذهب عن طريق الدم الى الدماغ وتؤثر في مواقع خاصة منه ، ولذلك لوحظ ان ظهور انفصام الشخصية تكثر نسبته في الأشخاص الذين يعانون من Celiac Disease الخاص باضطراب ايض الكلوتين .

⊗ ووثقت العلاقة بين الاضطرابات النفسية مثل انفصام الشخصية والتوحد ووجود الببتيدات المخدرة سواء الآتية من الحليب او الكلوتين في البشر وكذلك من الدراسات السريرية التي اجريت على الحيوانات في أواخر تسعينات القرن الماضي ووجد تحسن حالة نسبة عالية من المرضى عند التوقف عن تناول الكلوتين من استعمال الأغذية الحاوية عليه .وفضلاً عن ذلك فان الفعالية المناعية تجاه الكازين والكلوتين يمكن ان تؤثر في الاضطرابات العصبية – النفسية .

والتأثيرات قبل الولادة تكون على مستويات مختلفة فهي تقلل من تنظيم الجينات الخاصة بالمشيمة والجنين وكذلك تؤثر في Microglia Cells الموجودة في دماغ الجنين ، وتأثيرها في السايتوكاينات التي يكون بعضها ساما أثناء تطور الجهاز العصبي ، فالإصابات بالبكتريا خاصة السالبة لصبغة كرام وعبور LPS المشيمة يؤثر في دماغ الجنين . ومن العوامل الأخرى المؤثرة قبل الولادة الكحول ، وحصول تخريب في العلاقة بين إلام والجنين والتي عند أسوء حالتها تؤدي الى الإجهاض .

اما بعد الولادة فهناك أسباب يمكن ان تشمل الأمراض الاجتماعية Social Pathogenesis المتمثلة بحياة التمدن او الريف او الهجرة ، والممرضات النفسية Psychological Pathogenesis مثل الاجهادات والممرضات الكيماوية مثل الكحول والمخدرات والتدخين ، وهذه كلها لها علاقة بمثيلة DNA وبالتالي التفاعلات التي تؤدي الى تغيرات في Dopamine في الدماغ .

وتحت هذا المجال وتأثير الوراثة اللاجينية في التصرفات أشارت إحدى الدراسات ان الجرذان التي تتعرض الى حضانة ملائمة كانت بعد ذلك مقاومة للاجهادات وقليلة القلق ومنسجمة أكثر من الأفراد التي حرمت من حنان أمهاتها ، ووجد ان نمط مثيلة الغدة Hippocampus يختلف بشكل كبير عن المجموعة الثانية ، واعيدت التجربة عام 2010 على الإنسان بشكل موسع ووجد التأثير نفسه ، فتأثير إلام خاصة أثناء الثمانية أشهر الأولى كان مرتبطا" بانخفاض القلق وتوازن الأفراد . ومن المتوقع ان تكون العلاجات الغذائية هي الأفضل وتعتمد حالة الانفصام مع المستويات التي تسببها ، وقد وجد من الدراسات الميدانية ان قلة حامض الفوليك تؤدي الى الاكتئاب والجنون وان ثلث الحالات تعود الى نقص الفوليك ، لذلك فان العلاج الغذائي هو الأنجع ، ومن الجينات الأخرى التي تؤثر في المثيلة Catechol-O-methyltransferase (COMT) الذي يعمل في أيض الدوبامين وأي خلل في هذا ألجين يؤدي الى خلل في مستوى الدوبامين في قشرة الدماغ وبالتالي التأثير في وظائف الدماغ مثل الذاكرة . والمستويات الخطرة للـ Homocysteine والاغذية ذات العلاقة موضحة في اعلاه .

: SCID

Severe Combined Immunodeficiency Diseases مرض يعود الى عطب متخصص في خلايا الدم البيض (الخلايا البائية والتائية) ، ويشمل نقص في الاستجابة للاجسام المضادة لعطل في الخلايا البائية وتاثير الخلايا التائية ، وهو مرض وراثي نادر يؤدي الى اضطرابات في الجهاز المناعي تؤدي الى اعتلال وظائف الخلايا التائية والبائية ويكون قاسي لانه يؤثر في اثنين من ذراعي الجهاز المناعي المهمة . والجين المسئول عن المرض موجود في X Chromosome لذا يؤثر في الذكور اللذين يشكلون 45 % ، اما الاناث فيمكن ان تحمل المرض ولكنها تحمل جين سليم على الكروموسوم الاخر . وهناك حوالي 14 جين يمكن ان تتاثر ، ويمكن ان تحدث 1 لكل 50,000 - 100,000 ولادة .

والنوع الاخر من المرض يحدث نتيجة نقص انزيم ADA EC 3.5.4.4 (Adenosine Deaminase) المهم في تطور الخلايا اللمفاوية وانواع خلايا اخرى . وهناك نوع اخر Purine Nucleoside Phosphorylase Deficiency (EC 2.4.2.1) الذي يحصل نتيجة لعطب في الجين *PNP* .

يشخص المرض بملاحظة حدوث الامراض المتكررة والمتنوعة من الاصابات البكترية والفيروسية والفطرية في السنة الاولى والاطفال المصابون يمرضون اكثر من الطبيعيين حتى من الاحياء التي لا تسبب امراض في الاطفال السليمين . والاطفال المصابون يمكن ان يمرضوا حتى من اللقاحات المستعملة مثل لقاح الحصبة و *Chickenpox* و Rotavirus و Poliovirus ولقاح BCG ويمكن ان تهدد حياتهم . توجد منه انواع اهمها المرتبط بكروموسوم الجنس X-SCID Inheritance و Typical SCID و Leaky SCID .

وللمرض مسميات اخرى Alymphocytosis ، Glanzmann-Riniker Syndrome ، Severe Thymic Alymphoplasia ، Mixed Immunodeficiency Syndrome

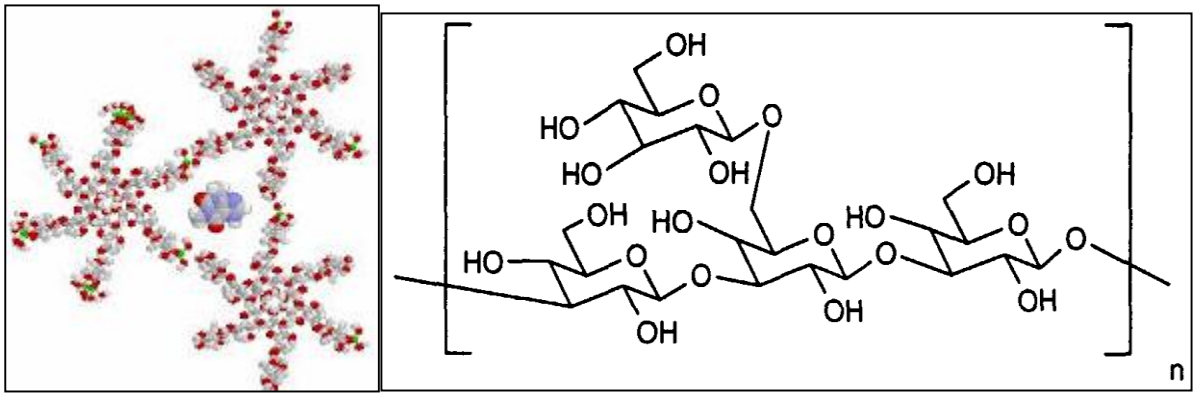
تشخص بالفحوص المناعية وتعالج بزراعة نخاع العظام .

Scientific Strains السلالات العلمية :

سلالات الأحياء المجهرية التي تستعمل على النطاق المختبري لتوثيق دراسة نمط تصرف نوع معين من الأحياء وهي في كثير من الأحيان تختلف عن السلالات الصناعية المستعملة .

Scleroglucan :

مكوثر سكري مستقيم مكون Glucopyranosyl – Linked D – (1-3) – D - β وترتبط بها – Glucopyranosyl بالموقع (1-6) – D - β بين كل ثلاث وحدات من المكوثر كما موضح في الشكل الآتي :



وينتج من الفطر *Sclerotium glucanicum* ويذوب المكوثر في الماء الحار والبارد مكوناً محاليل Pseudoplastic ويكون ثابتاً على مدى واسع من درجات الحرارة والأرقام الهيدروجينية ويبلغ الوزن الجزيئي له 5.7×10^6 دالتون.

ويستعمل المكوثر في الصناعات الغذائية حيث أن له مواصفات تشبه الزانثان، ويقوم بالارتباط بالماء وله تأثير مثبت ومثخن، ولكن من معوقات استعماله هي الكلفة الاقتصادية لإنتاجه مقارنة بالزانثان اذ تتطلب عمليات إنتاجه وقت طويل والحاصل الناتج قليل ونظراً لسعة استعمال الزانثان يلاحظ أن سوق هذا المكوثر منحسرة .

Sclerosis :

حالة مرضية تؤدي الى تصلب وتليف التراكيب مثل الاوعية والاعصاب .

Sclerotia أجسام حجرية :

تركيب من مايسيليوم الفطر(انظر غزل فطري Mycelium) تنتج من بعض الأنواع الخاصة من الفطريات الممرضة وتتكون من تجمع من الهايفات وتكون مقاومة للظروف غير الملائمة المحيطة أكثر من الهايفات الخضرية العادية ، ثم تبدأ بالتصلب والتحول الى نسيج حشوي برنكيمي كاذب وردي اللون يطلق عليه Sclerotium يشبه حبة الشيلم Rye في الشكل والموقع الذي تحتله على النبات ، ولكنها أطول وأكبر بقليل من حبة الشيلم . والاجسام الحجرية للفطر *Claviceps purpurea* تحوي على عدد من القلويدات السامة هي المسئولة عن تسمم الحيوانات والإنسان في حالة مرضية تسمى Ergotism وتتسمم الأغنام عند تناول الحشائش الحاملة او الحبوب مثل الحنطة والشعير والشوفان لهذه التراكيب الفطرية ، وتستعمل لاستخلاص القلويدات .

Scoring Functions الدرجات الدالة :

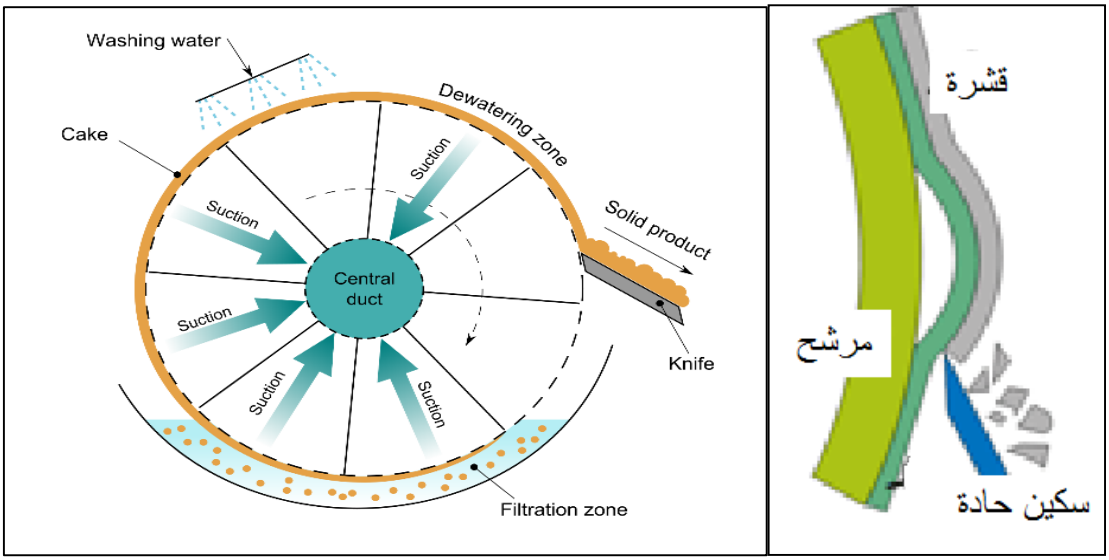
احد القيم الاساسية في حساب ارساء الجزيئات ، وبواسطة هذه الدالة تساعد خوارزمية الارساء الى الوصول السريع وتحديد قيم التداخل بين المستلم والربيطة . واثناء عملية النمذجة فان الخوارزمية تعطي عدة توزيعات واتجاهات Orientations للبروتين المستهدف وكل هذه تحدد بدرجات بواسطة Scoring Functions ، وافضل الدالات هي التي تعطي اقل درجات للطاقة التي تكون مفضلة لتوزيع او تداخل المستلم –الربيطة ، ويمكن يعبر عنها بقيم مختلفة .

Scramblase :

(انظر Apoptosis) .

Scrape Discharge الإزالة بالقشط :

إحدى الطرق المستعملة للحصول على نواتج التخمر الصلبة بعد فصلها عن الطور السائل كما في فصل كتل خلايا الخميرة عن الوسط السائل بعد ترشحها بمرشحات خاصة ، فبعد مرور مدة قصيرة تتجمع الخلايا بعضها فوق بعض مؤدية إلى غلق المرشحات لذلك يجب إزالة الطبقة المتكونة بواسطة سكاكين خاصة كما موضح في الشكل الآتي :



وقد تكون السكاكين مؤذية وتمزق المرشحات لذلك تغطى المرشحات بمساعدات الترشيح (انظر Filter Aids) كما في تغطية المرشحات الدورانية Drum Filter .

Scratch Test فحص التخديش :

فحص جلدي من فحوص الحساسية للتأكد من وجود الأجسام المضادة من صنف الكلوبيولين المناعي IgE الخاصة بالمحسس (انظر محسس Allergen) . يعمل خدش بسيط جداً بوساطة إبرة محقنة في الجلد وتوضع قطرة صغيرة جداً من المحسس في هذا الخدش ويلاحظ حدوث تفاعل آني على شكل ارتفاع دائري متسع في الجلد دليلاً على وجود الكلوبيولين المناعي IgE الخاص بذلك المحسس على أغشية الخلايا الصارية للشخص تحت الفحص ، ويستعمل في الكشف عن الحساسية للأغذية .

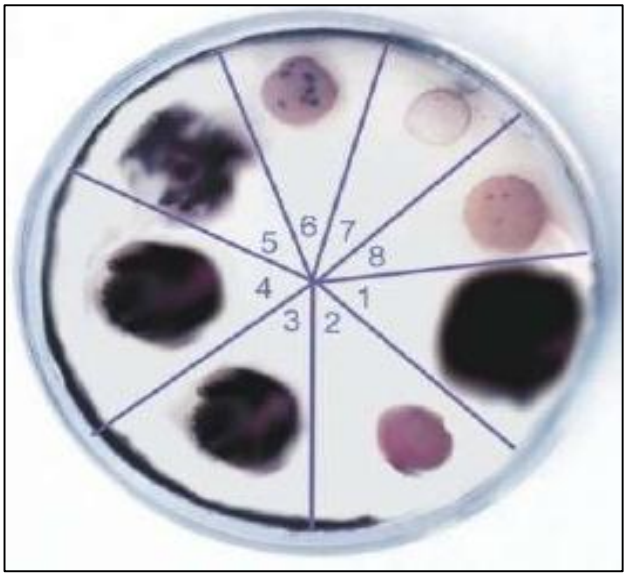
Screen Harvesting الحصد بالمناخل :

طريقة لفصل الأحياء المستعملة في العمليات التصنيعية عن الوسط الغذائي بعد انتهاء عملية التصنيع، وتستعمل الطريقة لفصل الأحياء الكبيرة مثل مايسليوم الفطريات أو الطحالب الخيطية اذ تستعمل شبكات فتحاتها بين 50 – 100 مايكرون أو أكثر أو أصغر لفصل الخلايا، وبعد مرور الأحياء على الشبكات ستضيق الفتحات نظراً لتجمع الخيوط عليها ويمكن أن تؤدي إلى كفاءة أكبر في الفصل .

Screening المسح أو الغربلة :

استعمال طرق خاصة وانتخابية لتحديد وعزل الأحياء ذات الصفات المطلوب البحث عنها من ضمن مجاميع كبيرة من الأحياء.

ولذلك تتضمن العملية التقليل من الأحياء غير المطلوبة والسماح للأخرى (المطلوبة) بالتكاثر لتسهيل عزلها، وتستعمل فيها عادة الأوساط الغذائية الصلبة لغرض الحصول على مستعمرات معزولة ، بالإضافة إلى الحاجة إلى إضافة بعض المواد للكشف عن الأحياء المنتجة للمواد المطلوبة ، مثل عند البحث عن الأحياء المنتجة للحوامض تضاف كاربونات الكالسيوم إلى الوسط فعند إنتاج الحوامض تذوب الكاربونات مؤدي إلى ظهور هالات شفافة حول المستعمرات المنتجة.



Screening Tests فحوص المسح :

فحوص سريعة عادة وتكون نوعية للكشف عن عامل معين مثل الأحياء المجهرية المنتجة لمادة معينة موجودة بين أعداد كبيرة من الأحياء ، والأحياء الناتجة من أول كشف يعاد التأكد منها بالفحوصات الكمية.

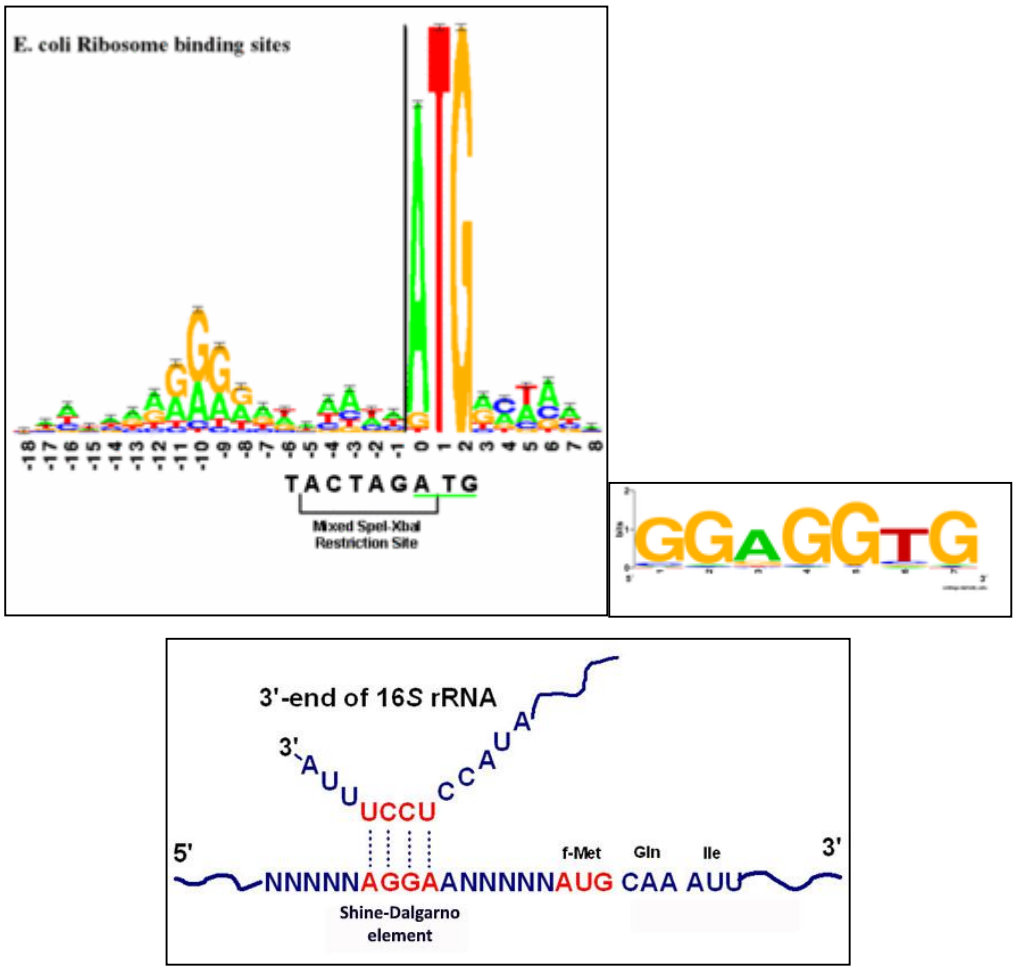
Scurvy الاسقربوط :

اضطراب ينتج من نقص فيتامين C (Ascorbic Acid) ، اعراضه ظهور نزف تحت الجلد قرب العضلات وكذلك في اللثة ، وفي الاطفال يظهر تشوه في العظام . يعالج بتناول الاغذية الحاوية على مستويات عالية من الفيتامين او استعمال المدعمات الغذائية لان الانسان لا يستطيع تخليق الفيتامين ، والمرض معروف من زمن الفراعنة .

يعمل الفيتامين في تفاعلات Hydroxylation و Amidation ويكون مساعد انزيمي لكل من- Prolyl hydroxylase , Lysyl- hydroxylase الضرورية في تخليق وتثبيت الكولاجين بتكوينCross-Linking ونقصان هذه الفعالية يؤدي الى اضطراب التئام الجروح وكذلك يؤثر في بناء العظام لكون الكولاجين احد مكوناتها ويؤثر في امتصاص الحديد . تبدأ اعراضه بتعب واعياء ونقصان الشهية وفقدان في الوزن واسهال وسرعة في التنفس وحمى وتحسس وتشوه في الارجل ، واورام على العظام الطويلة ونزف وربما الشلل ، يفحص بقياس مستوى الفيتامين في مصل الدم .

: SD Sequence

توالي Shine-Dalgarno يوجد في mRNA للخلايا بدائية النواة الذي يقوم بالارتباط الى الرايبوزوم ويقع حوالي 8 قواعد امام شفرة البدء ATG . يساعد في جذب الرايبوزوم الى mRNA وبدء عملية تخليق البروتينات



Seafood Allergy حساسية للأغذية البحرية :

حساسية تمتاز بارتفاع مستويات IgE عند تناول الأغذية البحرية مثل الأسماك والرخويات والقشريات والمحاريات والدولفينات . ويمكن ان تحصل بتلامس هذه الأغذية مع الجلد (انظر حساسية غذائية تلامسية Contact Food Allergy)، وتحصل للصغار والكبار ولكلا الجنسين ، وتشترك الحساسية للأغذية البحرية فيما بينها نظراً لوجود حواتم مشتركة في محسسات شعب الأحياء البحرية .

وتحدث الحساسية عند تناول الأحياء مطبوخة او نيئة وعليه فان كل من المواد المطبوخة وغير المطبوخة تعطى فحوص ايجابية وهذا يشير الى ان محسساتها بشكل عام ثابتة تجاه المعاملة الحرارية . وتعد الأغذية البحرية من أهم مسببات متلازمة المطاعم (انظر متلازمة المطاعم Restaurants Syndrome) . وبعض الأحيان تكون الحساسية ليست بسبب الحيوانات البحرية وانما الى احتوائها على طفيليات خاصة مثل *Anisakis simplex* خاصة بالأسماك . ومن أعراضها ظهور التهاب الجلد الوراثي (انظر التهاب جلدي وراثي Atopic Dermatitis) والتهاب الأنف والعيون وغيرها .

Seaweeds Bioactive Compounds مركبات الأدغال البحرية الفعالة :

المركبات المنتجة من الأدغال البحرية والتي يطلق عليها بعض الأحيان بالطحالب الكبيرة Macroalgae والتي تضم تحت مجاميع الطحالب الحمر والبنية والخضر اعتماداً على الصبغات التي تنتجها . والطحالب الحمر تنضم الى المجموعة Rhodophyceae ، والبنية Phaeophyceae ، والخضر Chlorophyceae واهم منتجاتها الحيوية هي الغرويات الطحلبية Phycocolloids مثل الاكر Agar و Carrageenans والتي كانت مهمة في تطور علم الاحياء المجهرية والتقنية الحيوية .

ومن منتجاتها الكتلة الحيوية التي تؤكل في بعض بقاع العالم وتنتج بقياس الأطنان سنويا مثل *Laminaria* ، *Undaria* ، *Hizikia* (المجموعة البنية)، *Porphyra* و *Palmaria* من المجموعة الحمراء و *Monostroma* و *Enteromorpha* ضمن المجموعة الخضراء .

ومنها خس البحر الاخضر *Ulva lactuca* الذي يؤكل في بعض المناطق الشمالية من العالم، والطحلب الايرلندي *Chondrus crispus* وهو من الطحالب الحمر المأكولة في ايرلندا وأمريكا اللاتينية وفي الأخيرة يستعمل في وصفات الطب الشعبي . والطحالب الكبيرة غنية بالعديد من المواد الغذائية كما موضح في الجدول التالي الذي يوضح التركيب الكيماوي لبعض الطحالب (% من الوزن الجاف)

المادة	*Spirulina*	*Chlorella*	*Scenedesmus*
البروتين	60-50	50-40	55-50
الدهون	3-2	12-8	14-8
كربوهيدرات	20-15	16- 12	15-10
الياف	8 -5	8-6	12-10
رماد	12-10	10-8	8-6
حوامض نووية	7 -5	8-6	6-4
رطوبة	8-5	8-5	7-5

ومن المواد الحيوية المنتجة من الأدغال البحرية هي المواد الطبية مثل المذكورة في الجدول الآتي :

الدغل البحري	المادة الفعالة	التطبيقات
Eucheuma	Carrageenan	مضاد للامساك
Digenia simplex	Kainic Acid شبيهه Isomer Allokainic Acid	مضاد للديدان
Phyllophora nervosa	Alkaloid (Hordenine)	مسكن للآلام
Laminaria angustata	Amino Acid Laminine	خافض للضغط
Porphyra yezoensis	C-Butyrobetaine	خافضة للكولسترول
Fucus vesiculosus	Fucans	مضادات لتجلط الدم

مضادات للقرحة	Porphyrosin	*Porphyra tenera*
مضادات للميكروبات	Acrylic Acid	*Enteromorpha*
مضادات للميكروبات	Tetrabromoheptanone	*Dictyopteris zonaroides*
مضادات للميكروبات	Polymers of Polyhalo 3-Butene-2-One	*Bonnemaisonia hamifera*
مؤثرات في وظائف القلب	Discodermin A-D	*Discodermia kiiensis*

وتنتج الأدغال البحرية الدهون ولكن بنسب ليست بالكبيرة اذ تصل الى 1-5% من الوزن الجاف ولكنها تحوي على نسب عالية من الحوامض الدهنية الأساسية مقارنة بدهون النباتات الخضر البرية .

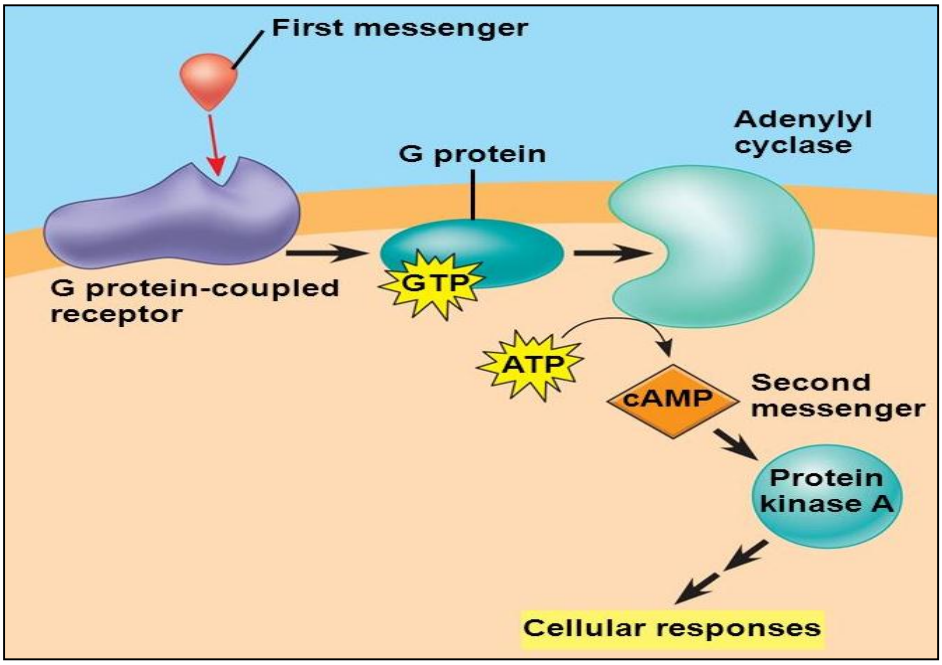
Second Genome :

(انظر Microbiome) .

Second Messenger المراسل الثاني :

جزيئات تعتمد عليها عمليات تنظيم الفعاليات الحيوية المعتمدة على المعلومات الوراثية الموجودة في كروموسوماتها وتنقل المعلومات بواسطة mRNA لإجراء التنظيم اللازم، ويشارك في عملية التنظيم المركب AMP الحلقي (انظر Cyclic AMP) الذي له دور كبير ومهم في تنظيم الفعاليات الحيوية للخلايا ولذلك يطلق عليه المراسل الثاني بعد mRNA لأهميته ويمكن ملاحظة أدواره التنظيمية المهمة في خلية خميرة الخبز (انظر cAMP).

ويطلق المصطلح أيضاً على أي مادة كيماوية في داخل الخلية مسئولة عن بدأ الاستجابة عند ورود إشارة من الناقلات الكيماوية Chemical Messenger مثل الهرمونات أو عوامل النمو أو الناقلات للأيعازات العصبية والتي لا تستطيع الدخول إلى خلية الهدف المراد تحفيزها مثل cAMP المذكور أعلاه والانيوزتيول، وتنقل الأيعازات بواسطة بروتينات على سطوح الخلايا مثل G – Proteins.



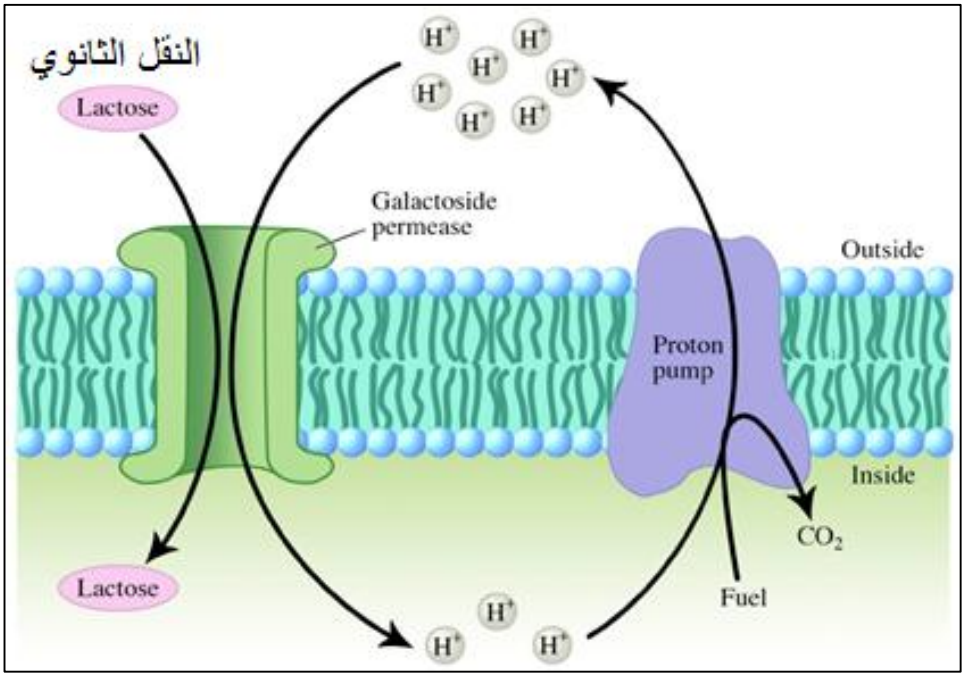
Secondary Metabolome :

(انظر Endogenous Metabolome) .

Secondary Active Transport النقل الثانوي الفعال :

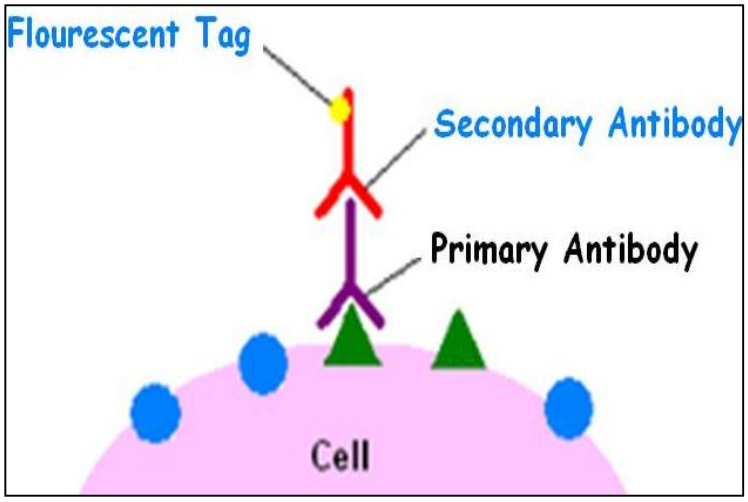
نوع من انواع النقل الفعال الذي يكون عكس اتجاه التركيز عبر الاغشية الخلوية وتقوم فيه الناقلات البروتينية بنقل وتحريك ايونات الهيدروجين والصوديوم . والنقل لا يعتمد على الطاقة (ATP) وانما يعتمد على تدرج Electrochemical التي تنشا من ضخ الايونات الى خارج الخلايا ومن امثلته النقل المرافق Co-Transport مثل Symport , Antiport ، وهذه تنشا من تدرج تركيز ايون الصوديوم ، فالايون ينقل بشكل فعال خارج الخلايا مؤديا الى اختلاف تركيزه بين محيط الخلايا وداخلها وهذا الاختلاف والتدرج يؤدي الى خلق طاقة يفضل فيه الايون الدخول الى داخل الخلايا .

فالنقل المتعاكس Antiport او Counter-Transport يعني اثنين من الجزيئات او الايونات تنقل في الوقت نفسه ولكن بالاتجاهات المتعاكسة ، احدهما ينساب من التركيز الواطئ الى التركيز العالي وعادة يكون Na^+ وفي الوقت نفسه تنقل الجزيئة الاخرى بشكل متزامن . والطاقة المستخدمة في النقل الفعال تؤدي الى تقليل Potential Energyوتؤدي الى تغير شكل الناقل في الغشاء وتساعد في نقل المادة الثانية عبر الغشاء عكس اتجاه التركيز



Secondary Antibodies الاجسام المضادة الثانوية :

اجسام مضادة تربط الى اجسام المضادة الاولية المرتبطة بالمستضد . اي انها لا ترتبط مباشرة بالمسضد . تستعمل في فحص ELISA وفحوص اخرى وفي عمليات التنقية والكشف عن المستضدات وغيرها



Secondary Carotenoids الكاروتينات الثانوية :

أنواع من الكاروتينات تتجمع في بعض أنواع الطحالب الصغيرة عند تعرضها إلى اجهادات غذائية مثل قلة النتروجين، أو الفوسفات أو الكبريتات أو الحديد ، وقد وجد أن تجمع هذه الكاروتينات الثانوية يكون عاماً في الطحالب تحت اي ظروف يمكن أن تؤدي إلى توقف النمو فيها، ويعتقد أن تجمع الكاروتينات ناتج عن توقف عمليات الأيض للبروتينات، وتقوم الخلايا أو المزارع الهرمة أيضاً بتجميع الكاروتينات الثانوية ومن الكاروتينات الثانوية المتجمعة Canthaxanthin، Astaxanthin (انظر Carotenoids).

ويختلف موقع تجمع الكاروتينات الثانوية في الخلايا فالبعض تجمعه في السايتوبلازم وأخرى تجمعه في مستلمات الضوء أو البقعة العينية.

وتستفاد عمليات التقنية من الحالات الفسلجية للطحالب المنتجة للكاروتينات حيث تهدف إلى حث هذه الظروف بعد اكتمال إنتاج الكتلة الحيوية وتجمع الكاروتينات واستخلاصها.

Secondary Cells الخلايا الثانوية :

الخلايا الحيوانية المحورة (انظر Transformed Cells) التي يتم الحصول عليها من الخلايا الحيوانية الأولية (انظر Primary Cells) التي تشتق مباشرة من الحيوان ، وتعامل الخلايا الأولية بمعاملات أنزيمية أو غيرها من المعاملات لفصل الخلايا وتغسل الخلايا من تأثير المعاملات ثم تزرع وتعاد الكرة أكثر من مرة وبعدها تفقد الخلايا بعض صفاتها الأصلية مثل نموها بشكل طبقة واحدة وتفقد حاجتها إلى المساند للنمو كما تختفي منها ظاهرة التثبيط بالتلامس (انظر Contact Inhibition) وتصبح قادرة على النمو بشكل عالق في المزارع السائلة مثل الميكروبات (انظر Pseudomicrobes) وترافق اختفاء هذه الظواهر تغيير في موادها الوراثية وتستعمل هذه المزارع لإنتاج العديد من المواد التي لها علاقة بالمجالات الطبية.

Secondary Fermentations التخمرات الثانوية :

التخمرات التي تحصل إضافة إلى التخمر الأساس الذي تقام من أجله عملية التخمر وتستخدم الأحياء الثانوية منتجات التخمر الأولي كمواد أساس لفعاليتها ، وتوجد الأحياء التي تقوم بالتخمرات الثانوية كنبيت طبيعي في المواد

الأولية المستعملة للتخمر الأساسي، وقد تكون بعض هذه التخمرات مفيدة اذ يمكن أن تؤدي إلى إنتاج الحوامض المتطايرة ومركبات النكهة ولكن بعض الأحيان تكون غير مرغوبة اذ تؤدي إلى إتلاف المنتوج الذي تم الحصول عليه.

Secondary Flora النبيت الطبيعي الثانوي :

الأحياء التي تكون ملوثة للمواد الأولية المعدة للتخمر أو تكون موجودة أساساً في المادة الأولية والتي لا يمكن التخلص منها بعمليات التعقيم حين تكون المواد الأولية حساسة للمعاملات الحرارية القاسية اللازمة للقضاء على كل الأحياء.

وتوجد هذه خاصة في الجبن وتساعد في بعض الأحيان من أداء دور إيجابي في الإنتاج لاضطلاعها في إنتاج مركبات النكهة ولكن بعض الأحيان قد تكون مرضية مؤدية إلى حصول التسمم الجماعي.

وتشمل البكتريا وقد تكون بكتريا حامض اللبن، والخمائر والفطريات ، وبعض الأحيان يُعمد إلى ترك النبيت الطبيعي في المواد الأولية واعتبارها لقاحات داخلية (انظر Endogenous Inocula) وذلك للاستفادة من أنزيماتها وفعالياتها ، فهي يمكن أن تؤثر في نسجة الجبن وإزالة الحوامض وإعطاء نكهة خاصة لتفكيكها للبروتينات إلى حوامض أمينية تعطي النكهة الخاصة للجبن.

Secondary Genes :

الجينات المسئولة عن وظائف ليست بالرئيسة او الاساسية وتكون الحاجة لها في حالات خاصة مثل إنتاج البكتريوسينات وغيرها من الصفات ، ويمكن ان تكون الجينات المشاركة في الايض الثانوي .

Secondary Metabolism الأيض الثانوي :

الفعاليات الحيوية للأحياء التي تحدث بعد انقضاء او قلة عمليات الأيض الأولي التي تكون أساسية لبناء الكتلة الحيوية ، وهناك العديد من الأسباب والعوامل التي تؤدي إلى بدأ عمليات الأيض الثانوي أهمها انخفاض معدلات النمو وخاصة مؤشر زيادة الانقسام وزيادة الأعداد من الأحياء المجهرية في الوحدة الحجمية ، ولذلك فإن عمليات الأيض الثانوي ممكن أن تقدح أو تبدأ نظراً لنقصان المواد الغذائية أو وجود المواد العرضية غير المرغوب فيها بالنسبة للخلايا لذلك تتحسس الخلايا هذه المؤشرات بواسطة جزيئات حساسة على سطوحها لتعطي إشارات إلى تغيير عمليات التأيض داخل الخلايا ، وفي الخلايا بدائية النواة يكون للعامل (σ) سيكما فعل أساسي في التحوير اذ يرتبط بالأنزيم الخاص بانتساخ المعلومات الوراثية DNA وتبدأ الأنزيمات بانتساخ المعلومات الخاصة لإنتاج مواد الأيض الثانوي.

وبصورة عامة فإن الأيض الثانوي هو أيض الخلايا البطيئة النمو اذ تحول العمليات من بناء المادة الخلوية إلى بناء مواد ثانوية.

Secondary Metabolites مواد الأيض الثانوي :

مواد أيض تنتج من الخلايا عندما تقل معدلات نموها ، ولذلك فهي ترتبط بطور الركود (انظر Stationary Phase) في المزارع المغلقة أو المتقطعة ولذلك تسمى بعض الأحيان بالمواد غير المرتبطة بالنمو وتتمثل بشكل رئيس بالسموم والمضادات الحيوية وبعض الحوامض مثل حامض الجبريليك والقلويدات التي تنتج من الفطريات ،

وكذلك تشمل مضادات الأورام والمبيدات الحشرية والصبغات ، ويعتقد أن لها دوراً في تنافس الأحياء مع غيرها في الطبيعة.

وعادة تمتاز مواد الأيض الثانوي بكونها جزيئات معقدة ذات وزن جزيئي كبير مقارنة بمواد الأيض الأولية وتنتج بكميات كبيرة وتفرز عادة إلى خارج الخلايا ولها أدوار معينة بالنسبة للخلايا المنتجة مثلاً تساعد الخلايا في تكوين السبورات.

وكل مجموعة من الأحياء قد تتخصص بإنتاج مجموعة معينة من مواد الأيض الثانوي ولكن توجد بعض الأحياء التي تنتج مجاميع مختلفة من مواد الأيض الثانوي، وتختلف عمليات تخليق مادة الأيض الثانوي الواحدة من كائن لآخر وأغلبها تكون لها علاقة بمواد الأيض الأولي التي قد تكون بمثابة طلائع (Precursors) لها، وتكون مسارات تخليق مواد الأيض الثانوي محددة للمادة الواحدة خلافاً لمسارات تخليق مواد الأيض الأولي في الأحياء المجهرية.

Secondary Mycotoxicosis :

(انظر Mycotoxicosis) .

Secondary Products النواتج الثانوية :

مصطلح يطلق على العديد من المواد التي تنتج في النباتات والتي يكون معظمها مركبات معقدة للحوامض العضوية ومنها القلويدات Alkaloids والفنيولات Phenolics وFlavonoids وTerpinoids والسيترولات والتي تكون بعض النباتات متخصصة بإنتاج مجموعة معينة من هذه المواد.

وتحديد وظيفتها بالنسبة للنباتات مهامة غير سهلة وذلك لاختلاف تراكيبها الكيماوية ومواقع تخليقها بالإضافة إلى ان بعضها أصيل التكوين Constitutive والآخر يُحث تحت تأثير بعض المحفزات مثل الاصابات الحشرية أو الاجهادات غير الحيوية مثل التغير بالحرارة وتغير الضغط التنافذي والعطش.

وفي النباتات يكون تكوين أو تخليق هذه المركبات الثانوية في حالة توازن مع مواد الأيض الأولية ومرتبطة بأنزيمات أساسية للتحول من مسار إلى آخر وفعالية هذه الأنزيمات هي التي تحدد معدلات تخليق النواتج الثانوية.

وتلعب النواتج الثانوية الدور الأساسي في صناعات الأغذية والأدوية ومواد التجميل من النباتات، ففي مجال الغذاء تكون النواتج الثانوية أساسية في إعطاء الطعم والنكهة وبالتالي تقبل المستهلك لذلك تضاف الأعشاب والتوابل إلى الأغذية والمشروبات.

ومن أهم النواتج الثانوية التي تستعمل في المجال الصيدلاني وخاصة إنتاج المواد المستعملة في علاج السرطان Vinblastine وVincristine وTaxol وغيرها، والأدوية المستعملة في علاج اعتلال القلب (Digoxin) ، ولذلك يلاحظ أنه حوالي 25% من المواد الصيدلانية تعتمد على النباتات.

Secondary Screening المسح أو الغربلة الثانوية :

عمليات مسح تجري على العزلات التي تنتخب من عمليات المسح الأولي أو الغربلة (انظر Screening) عند بدأ التفتيش عن أحياء منتجة لمادة معينة، ومن هذه العمليات يتم التأكد من قابلية العزلات على إنتاج المادة المطلوبة التي أعطت مؤشرات إيجابية في المراحل الأولى ثم تدرس بعض صفاتها لغرض تحديد صلاحيتها للاستمرار

بدراستها ، وذلك لأن العزل الأولي لا يعطي صورة واضحة ، كما أن التوصيف الثانوي أو الغربلة الثانوية سوف يعطي الاختبار النجاح الأكبر لأنه سيسمح بتطبيق الشروط والمؤشرات التي توضع لعزل الاحياء المنتجة ، ثم بعد ذلك تحدد الظروف المثلى للإنتاج.

Secretin :

أحد هورمونات الجهاز الهضمي . تفرزه خلايا الأمعاء الدقيقة في الجزء العلوي من الأثني عشري ، وهو ببتيد متعدد متكون من 27 حامضا أمينيا وزنه الجزيئي حوالي 3500 دالتون ، تتحفز الخلايا التي تفرزه بوجود المواد الغذائية الحامضية شبه المهضومة القادمة من المعدة (انظر كايم Chyme) ، لدى إفرازه الى الدم يذهب الى غدة البنكرياس من أجل تحفيزها على إفراز العصارة خاصة البيكربونات وفي الوقت نفسه يعمل الهرمون على تثبيط إفرازات المعدة .

Secretion Sequence توالي الإفراز :

توالي من الحوامض الأمينية التي تتصل بالبروتينات المراد إفرازها من داخل الخلايا البكتيرية إلى خارجها ، وتتداخل هذه القطعة أو التوالي مع أحد مكونات المصدرات ABC (انظر ABC Exporters)، وتعوض هذه السلسلة عن N – Terminal Signal Sequence .

Secretome مكنون الافراز :

كل البروتينات المفروزة من الخلايا الحية وهي جزء من المكنون البروتيني ، والبروتينات المفروزة تدخل في العديد من العمليات الفسلجية منها عمليات نقل الاشارات و Matrix Remodeling والتي تكون اساسية في عمليات الغزو والانبثاث للخلايا الخبيثة ، ويمكن ان تشمل البروتينات الموجودة على سطوح الخلايا الحية وتعمل كواسمات اشارة وتواصل وهجرة الخلايا وعليه فهو يشمل السموم وبذا فانه في الاحياء المرضية يمكن ان يشكل احد عوامل الضراوة . وتتاثر نوعية البروتينات بتغذية الاحياء وظروف التنمية المطبقة ويمكن ان تكون البروتينات المفرزة هي انزيمات وبذلك فهي تساعد في التطبيقات الحيوية مثل الصناعات او معالجة البيئة

Secretomics :

جزء من دراسة المكنون البروتيني Proteomics ويعنى بدراسة كل البروتينات المفروزة من الخلايا او الانسجة او الاحياء ، ودراسة بعض هذه البروتينات المسئولة عن الانبثاث التي تكون واسمات للكشف عن السرطانات ، كما ان دراسة هذه البروتينات الخاصة بالجنين تقود الى التعرف على صحة الاجنة وتحديد تشوهات الكروموسومات ، وتساعد او تحل محل Preimplantation Genetic Screening (PGS) التي تتم باخذ الخزعات من الاجنة من المواقع التي قد تكون مؤذية للجنين في حالة التطور . ومن طرق دراستها البحث عن Signal Peptide لان البروتينات المفروزة تحوي على مثل هذه الاشارات .

Secretory Heat – shock Proteins بروتينات الصدمة الحرارية المفروزة :

بروتينات تكونها بعض الخلايا عند تعرضها لصدمة حرارية أو ارتفاع مستمر نوعاً ما بدرجة الحرارة ، واغلب بروتينات الصدمة الحرارية تكون داخل الخلايا ولكن بعضها يفرز إلى خارج الخلايا مثل البروتينات P^{150} وGP^{400} التي تفرزها خميرة *Saccharomyces cerevisiae*.

Sedimentation الترسيب :

أحد الطرق المهمة لفصل منتوجات عمليات التخمر او التفاعلات الحيوية مثل الخلايا القائمة بعمليات التخمر أو المركبات وتنقيتها ، وبعض الأحيان تستعمل لإزالة الشوائب، وتعتمد العملية على صفات المنتوجات الطبيعية أو إجراء بعض التحويرات لتحويل المركبات الذائبة إلى شكل راسب يمكن جمعه ، وتفضل عملية الترسيب في الكثير من الأحيان على غيرها من الطرق اذ لا يحصل فيها تطاير الرذاذ ولا تلوث الجو ومن المعاملات :

- إضافة مواد كيماوية لتكوين أملاح متبلورة للمواد المرغوبة تكون غير ذائبة يمكن فصلها.
- الفصل بالتمليح وهي الطريقة الشائعة لترسيب البروتينات المشحونة وتستعمل كبريتات الأمونيوم والصوديوم بكثرة وهذه الطريقة سهلة وتساعد أيضاً على تثبيت بعض الأنزيمات (Salting Out) .
- استعمال المذيبات العضوية لغرض الترسيب مثل الكحولات وذلك لحصول تداخلات كهربائية مستقرة ينتج عنها اختزال ثابت العزل الكهربائي للبروتينات مؤدية إلى تجمع البروتينات ذات الشحنات المتعادلة وعند استعمال الكحولات يجب أن تكون درجات الحرارة المستعملة واطئة وتستعمل الطريقة أيضاً لعزل المضادات الحيوية والسكريات المكوثرة .
- يمكن ترسيب المواد أيضاً بتعبير الأرقام الهيدروجينية.
- الترسيب باستعمال المكوثرات وهذه مكلفة على النطاق التجاري.
- يمكن إجراء الفصل بواسطة حث عملية التلبد اذ تحول المواد إلى شكل جيلاتيني ثم تجمع.

Seed Bioreactors مفاعلات البذور الحيوية :

المفاعلات التي تستعمل البذور مكانا لتفاعلاتها وعند هندسة النباتات لإنتاج الجزئيات والبروتينات الفعالة حيوياً تمثل البذور الأجزاء النباتية الملائمة لخزن البروتينات الناتجة عن نقل الجينات المنقولة ، وذلك لأن البذور تمتاز بمعدلات تخليق للبروتينات عالية وتؤدي الى تجميعها وتراكمها أثناء عملية نمو وتطور البذور (انظر مفاعلات حيوية نباتية Plant Bioreactors).

وفي مثل هذه المفاعلات يتم تجميع البروتينات الذائبة في فجوات خاصة للخزن او ما يسمى بالأجسام البروتينية والتي تستعملها النباتات عند الإنبات . وبذلك توفر مفاعلات البذور الحيوية عددا" من الإمكانيات لإنتاج البروتينات المهندسة وراثياً ومنها إمكانية مراكمة كميات في البروتينات في تراكيب صغيرة الحجم وإمكانية خزنها لمدة طويلة بعيداً عن التفكك ، فمثلاً الأجسام المضادة يمكن ان تحفظ لخمس شهور بدون فقدان حيويتها بدرجة حرارة الغرفة .

وعليه توفر البذور عالية البروتين مثل محاصيل الحبوب والبقول والبذور الزيتية أنظمة ملائمة جداً لإنتاج البروتينات المهندسة نظراً لإنتاجيتها العالية وكذلك إمكانية توسيع زراعتها .

ويتم تنظيم إنتاج البروتينات باستعمال ممهدات ملائمة مثل Glutelin Promoter (Gt-1) من نبات الرز وممهدات Globulin-1 من الذرة وممهدات من نبات الشعير التي استعملت بنجاح لمثل هذه العمليات الإنتاجية

Seed Oil Body Bioreactors مفاعلات أجسام البذور الدهنية الحيوية :

مفاعلات حيوية تستهدف الأجسام الدهنية كمواقع لإنتاج الجزئيات والببتيدات والبروتينات ذات الفعالية الحيوية التي تهندس النباتات لأجل إنتاجها . ويفضل استعمال الأجسام الدهنية لقدرتها العالية على تجميع كميات كبيرة من

الجزئيات الحيوية ، وتحاط الأجسام الدهنية ببروتين خاص بها وهو الدهنين Oleosin الذي يكون ذو كثافة عالية ويحافظ على سلامة تركيب الأجسام الدهنية ، ويمثل الدهنين حاملا" ملائما" للبروتينات المتباينة Heterologous او الغريبة عن الكائن الحي . واستغلال الأجسام الدهنية في النباتات كعضيات خزن له فوائد ومزايا منها ان الأجسام الدهنية توجد في تراكيب مختلفة من أجزاء النبات منها البذور وخاصة نباتات البذور الزيتية ، وحبوب الطلع والفواكه ، كما ان اندماج البروتينات المنقولة الى النباتات مع بروتين الدهنين يسهل تنقيتها من الأجسام الدهنية باستعمال عمليات التطويف نظراً لارتفاع نسب الكليسريدات الثلاثية في الأجسام الدهنية . واستغلت هذه المفاعلات في إنتاج بروتين Hirudin وهو البروتين المضاد للتجلط Anticoagulant الذي يمنع تكوين الجلطات في بذور نبات *Brassica napus* والخردل الأفريقي *Brassica carinata* ، وكان ثبوت مضاد التجلط عاليا على مدى سنين من الخزن في البذور. وتوفر النباتات المذكورة إمكانية إنتاج عالية نظراً لكون الكليسريدات الثلاثية فيها تصل الى 40-45% من الوزن الجاف ويمثل الدهنين (الذي يدمج معه البروتين المراد إنتاجه) حوالي 8-10% من بروتينات البذور الكلية . ولكن عمليات الإنتاج وان كانت واعدة بشكل كبير إلا انها تواجه بعض المصاعب منها احتمالية إنتاج بروتينات مبتورة بمستوى واطئ وكذلك صعوبة فصل البروتينات من الدهنين .

Segregation Lag تلكؤ الانعزال :

التأخر في التعبير عن الجين المنقول او الطفرة المستحثة لاظهار النمط المظهري ويطلق عليه ايضا تلكؤ النمط المظهري (انظر Phenotypic Lag) ، والتعبير عن الطفرة او التحول في البكتريا يمكن ان يظهر بعد الانقسام الثالث عندما تنفصل الكروموسومات عن بعضها ، ويحتاج الى وجود نسخ متشابه من الجين الجديد وهذا يؤثر في حساب معدل حدوث الطفرات وخفضه من ناحية الحسابات ، ويكون ضروريا للتميز بين النسائل المطفرة وغير المطفرة ، لذلك تترك مزارع البكتريا المعرضة للمطفرات وتحضن لغرض Phenotypic Expression الذي يحتاج الى عدة اجيال بدا من جيلين او اكثر . وذلك لان الاليل المطفر يتم التغلب عليه بالاليل الطبيعي ولا يظهر تاثيره وتحتاج خلايا مثل البكتريا عدة انقسامات لينعزل الاليل المطفر ويبتعد عن تاثير الاليل الطبيعي كي يتم التعبير عنه واظهار النمط الخاص به . لذا تربط المواد الوراثية او الجينات من الخلايا الواهبة الى جينات اعلان Reporter Gene للاستدلال على عمليات نجاح نقلها .

Segregation Load :

نوع من انواع القوة او اللياقة الوراثية (انظرGene Load) تنتج في المجتمع عندما يكون هناك انعزال غير ملائم Less-Fit Homozygotesنتيجة عدم لياقة الافراد المتباينة Heterozygotes في التكاثر .

Selectable Markers واسمات الانتخاب :

الواسمات او العلامات المميزة للخلايا المحورة وراثياً وقد تكون صفات مقاومة للمضادات الحيوية أو طفرات عوز غذائي أو أي علامات مميزة للخلايا ، اذ بعد تحوير الخلايا يمكن انتخابها بدلالة هذه العلامات مثل زراعة الخلايا على وسط يحوي على مضاد حيوي مقاومة له.

Selection الانتخاب :

البحث عن السلالات أو الطفرات الحاملة للصفات المطلوبة وبذلك يتم إقصاء الأحياء غير المطلوبة ، ويكون بمنع نموها أو قتلها وتتم عادة بعدة طرق أو استعمال مواد مختلفة يتم اختيارها وفقاً لصفات الكائنات المطلوبة.

Selective Agents عوامل انتخابية :

مواد او عوامل تضاف إلى الأوساط الغذائية لتسمح لنوع محدد من الأحياء بالنمو أو قد تكون عوامل فيزياوية مثل درجة الحرارة أو الأرقام الهيدروجينية ، ومن المواد المستعملة الملح بتراكيز عالية أو استعمال مصادر كاربون خاصة (انظر Selective Pressure) .

Selective Medium وسط انتقائي :

وسط غذائي يستخدم لتنمية الأحياء المجهرية بحيث يمكن ان يسمح لمجموعة معينة ان تنمو ويثبط او يمنع نمو المجاميع الأخرى لاحتوائه على مواد مثبطة لنوع واحد او أكثر من الأحياء دون الأخرى التي يفترض نموها عليه مثل الأوساط الغذائية الحاوية على أملاح الصفراء تثبط نمو البكتريا الموجبة لصبغة كرام ولا توثر في البكتريا السالبة لصبغة كرام مما يسمح للاحياء الاخيرة بالنمو .

Selective Pressures الضغوط الانتخابية :

زيادة أحد العوامل أكثر من غيره من العوامل مثل زيادة الملوحة أو رفع درجة الحرارة أو غيرها من الظروف ليحصل انتخاب للأحياء المطلوبة وفق قاعدة البقاء للأصلح وهي القاعدة الأساسية للتوزيع الطبيعي للأحياء على البيئات الطبيعية.

Selective Screening المسح / الغربلة الانتخابية :

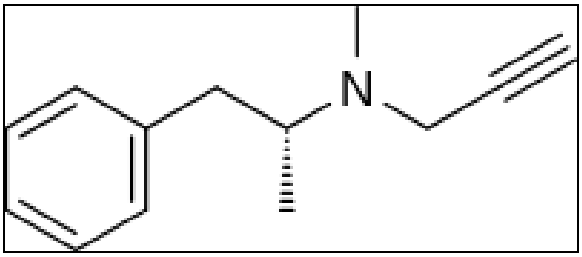
تطبيق ظروف خاصة جداً وضغوط انتخابية في أوساط المسح الاولي مثل درجة حرارة الحضن لغرض تقليل عدد الأحياء التي يمكن أن تبقى للاستمرار بدراستها.

Selective Toxicity السمية الانتقائية :

صفة للمضادات او الادوية اذ يكون المضاد الجيد له انتقائية عالية بحيث يؤثر في الكائن الممرض المستهدف دون التأثير في المضيف ، وفي العديد من الاحيان تكون السمية الانتقائية نسبية وليست مطلقة ، واهم العوامل المؤثرة في ذلك هو التركيز . وتعتمد السمية الانتقائية على وجود المستلمات او المجاميع التي تتفاعل مع المضاد على سطوح الخلايا الممرضة ، تليه في الأهمية قابلية المضاد على منع حدوث او تفاعلات مسارات كيموحيوية في الاحياء الممرضة وليس المضيف . ومثال على ذلك مضادات البنسلين التي تعمل على المكوثر الجداري Peptidoglycan الذي يوجد في الخلايا البكترية ولا يوجد في خلايا المضيف .

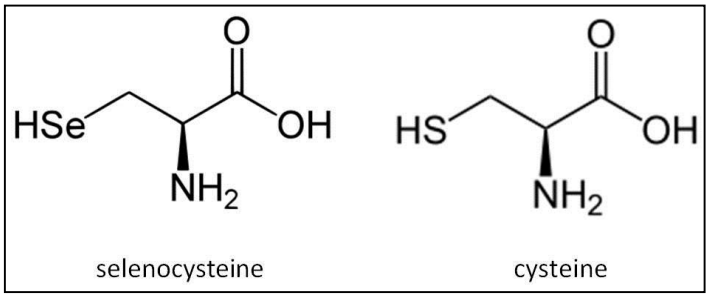
Selegiline :

مركب صيغته $C_{13}H_{17}N$ ووزنه الجزيئي 187.281 غم/مول مثبطا للنظير Levorotatory Form لانزيم Monoamine Oxidase (EC 1.4.3.4) يستعمل في معالجة الكآبة ويستعمل مع Levodopa لمعالجة مرض الباركنسون والانزيم يكون احد الانزيمات الرئيسة في مسارات ايض Dopamine و Levodopa ، يمنع اعادة قبط الدوبامين عند الاشتباكات العصبية . يباع تحت مسميات تجارية مختلفة.



: Selenocysteine

احد الحوامض الامينية رقم 21 ينتشر في كل الممالك الحية ويعد احد مكونات البروتينات السلينية ، يرمز له (U , Sec) او Se-Cys والشفرة الخاصة به UGA (TGA) ، ويمثل توسع في الشفرات الوراثية ، يوجد في الانظمة الحيوية في البروتينات السلينية Selenoproteins كما في عدة مواقع فعالة للانزيمات مثل Glutathione Peroxidase (EC 1.11.1.9)، Formate Dehydrogenase (EC 1.2.1.2) ، وهو مضاهي للسستئين ، له الصيغة $C_3H_7NO_2$-Se اذ حلت فيه ذرة السلينيوم مكان ذرة الكبريت



يوجد في الموقع الفعال لأنزيم Glutathione Peroxidase الذي يقوم باختزال البيروكسيد الهيدروجين وحماية الخلايا ، خاصة خلايا الدم الحمر من التحلل ويمنع فقر الدم ألتحللي (انظر Hemolytic Anemia) . ومن جهة ثانية فعنصر السلينوم شائع الوجود في التربة والمياه ، ومنها ينتقل الى النباتات والحيوانات ثم الإنسان ، تمثل الخضر والأغذية النباتية مصادرا ثانوية في هذا المجال على العكس من الأغذية الحيوانية المنشأ خصوصا (الأعضاء الداخلية) والأغذية البحرية وتقدر مستويات العنصر فيها بنحو (0.2) ملغم/كغم ، تتميز أملاح السيلنيوم بسرعة امتصاصها في الأمعاء وتمتص بكفاءة عالية تبلغ أكثر من (90%) في حيوانات التجارب وكذلك الإنسان ويتوزع العنصر بعد الامتصاص على أعضاء الجسم ويلاحظ بتراكيز اعلي في الكبد والكلى ، تتزايد الأدلة العلمية على ان السيلنيوم عنصرا مهما لبعض الفعاليات الحيوية في الجسم ونقصه يؤدي الى إصابة العضلة القلبية في الأطفال وهي الحالة المعروفة باسم مرض كيشان التي ترافق تناول يومي منخفض من السيلنيوم ، أما زيادة السيلنيوم في الغذاء الى حد 200 مايكروغرام/كغم (وزن الجسم) في مجموعة سكانية تقطن في الولايات المتحدة فقد شخصت لديهم اضطرابات معدية معوية وتلون في الجلد والأسنان ، ولم تتوفر أدلة كافية للربط ما بين السيلنيوم والتأثيرات المسرطنة بل العكس هو الصحيح إذ توفرت بعض البحوث التي أشارت الى التأثير الواقي للمتناول اليومي المرتفع من السيلنيوم في الغذاء ضد الإصابة بالسرطان في حيوانات التجارب .

Self – sterilizing التعقيم الذاتي :

الحالة الناتجة من فعالية بعض الأحياء المجهرية مثل ما يحصل في حالة كمر المواد العضوية اذ تنمو الأحياء وخاصة اللاهوائية مؤدية إلى ارتفاع درجات الحرارة إلى مستوٍ عالٍ مؤدياً إلى قتل نسبة عالية من الأحياء المجهرية وقد تصل إلى حد الاحتراق وبذلك تكون هذه المواد معقمة.

Self Cloning الكلونة الذاتية :

أحد الطرق التي تهدف لزيادة إنتاج مادة معينة في الخلايا ويكون ذلك بإدخال بلازميدات تحوي على جينات تحمل البلازميد نفسه للحصول على المادة المطلوبة ويمكن زيادة نسخ البلازميدات في الخلية الواحدة والحاملة للصفات المطلوبة وهذا يؤدي إلى زيادة إنتاج تلك المادة بكثرة .

Self Destruction التدمير الذاتي :

حالة استعمال أحياء المهندسة الوراثية التي يمكن أن تموت بعد أن تؤدي مهامتها ويقع إنتاج مثل هذه الأحياء ضمن ما يسمى منع الانتشار الحيوي (انظر Biological Containment) بحيث ترتب المواد الوراثية وتبرمج في الأحياء المهندسة لتدمر نفسها بعد إنهاء وظيفتها من جراء التلاعب في الجينات القاتلة فيها. إن هذه الآلية ليست فعالة 100% وذلك لتغيير الطفرات في الجينات القاتلة فيها.

Self Immobilization التقييد الذاتي :

تقييد حركة الخلايا الحية بواسطة الأغشية الحيوية (انظر Biofilms) التي تكونها في البيئات السائلة ويمثل أفضل أنواع التقييد لبعض الأحياء ، لذلك تصمم مفاعلات حيوية ذات سطوح كبيرة للسماح للخلايا بتكوين الأغشية الحيوية، ويمكن أن تتم عمليات التقييد الذاتي بطرق غير مكلفة واقتصادية جداً وذلك بوضع رقائق معدنية كمساند حاملة، ويمكن وضع رقائق متوازية فتنمو الأحياء فيما بينها بشكل طبقة عالقة.

وتستعمل طرق التقييد الذاتي للأحياء الهشة والحساسة للقوى التي تستحث أثناء عمليات الزرع خاصة وأن بعض الأنواع المهمة جداً من الطحالب في إنتاج المواد الصيدلانية تكون حساسة حتى للقوى الناتجة من ضخ فقاعات الهواء.

Self Inflicted Death الموت غير المناسب :

الموت الذي يحدث للخلايا مثل الخمائر نتيجة للتغيرات تحدث داخل الخلايا استجابة للظروف المحيطة مثل قلة المواد الغذائية اذ تنحل الأجسام الحالة Lysosomes وتنطلق أنزيماتها الحالة للبروتينات وتفكك السايتوبلازم ويتم التحلل الذاتي بشكل كامل عندما تعمل الأنزيمات الحالة للكاربوهيدرات (انظر Carbohydrases) وتحلل الجدران الخلوية (انظر Autophagy).

Self Protection الحماية الذاتية :

الحماية التي توفرها الخلايا لنفسها ضد السموم أو الأنزيمات التي تنتجها وذلك بتحوير التراكيب المستهدفة من قبل العوامل القاتلة لغيرها مثل إضافة مجموعة Methyl إلى المواقع التي تعمل عليها الأنزيمات التي تقطع الأشرطة النووية Nucleases أو أي تحوير آخر، وكذا الحال مع بقية السموم التي لا تؤثر في الخلايا المنتجة لها لأنها لا تجد الهدف المناسب.

Self Purification التقنية الذاتية :

عملية طبيعية تحصل للمياه الملوثة اذ تتحلل الفضلات ذاتياً مثل الفضلات البرازية معطية مركبات بسيطة ونترات وغيرها من المواد التي تستعمل من قبل الأحياء الموجودة في المياه.

Self Regulating Systems أنظمة التنظيم الذاتي :

انظمة المزارع المستمرة بعد أن تضبط كل المؤشرات فتصبح بعد ذلك تنظم بمعدلات التخفيف لتبقى دائماً في حالة مستقرة من حيث تركيز الخلايا وتركيز مواد الأساس وتركيز المنتجات وغيرها من المؤشرات التي تبقى ثابتة اثناء عمليات التخمر، ومثل هذا التنظيم معدوم في المزارع المغلقة اذ تتغير الظروف بسرعة دون أن يحدث تعديل لها، فمثلاً عند بداية العملية بمزارع المغلقة يكون الطلب على الأوكسجين قليل ولكن بعد مدة يصبح الطلب كبيراً نظراً لازدياد الكتلة الحيوية وزيادة لزوجة الوسط ومثل هذا لا يحدث في المزارع المستمرة المنظمة ذاتياً.

Self Splicing الخياطة الذاتية :

احدى طرق ازالة الانترونات من Pre mRNA لاعطاء mRNA ناضج وتحدث في حالات نادرة . وهي احدى التحويرات التي تحدث بعد عملية النسخ . وتحدث عندما يكون الانترون (RNA enzyme) Ribozyme الذي يستطيع ان يستأصل نفسه من الجزيئة بطريقة مشابهة للطريقة التي تحصل بواسطة Spliceosome Complex . حيث يزال الجزء غير الفعال أو ما يحصل عند إنتاج mRNA من سابقه غير الفعال hnRNA الذي يوجد في أنوية الخلايا الحقيقية النواة ويكون حاملاً لتواليات Introns وExons ولا يمكن ترجمته إلا بعد إزالة مناطق Introns وربط قطع Exons لتكوين mRNA الذي ينتقل إلى السايتوبلازم ويمكن ترجمته من قبل الرايبوزومات .

وعمليات التقطيع والربط يمكن ان تحدث للبروتينات (انظر Intein، Extein) لتكوين بروتينات فعالة

Selfish DNA :

قطع من تواليات القواعد التي توجد بين الجينات أو داخل الجينات ويمكن أن تتضاعف وتنتقل من الخلية إلى أحفادها ومن أحسن الأمثلة عليها الجينات القافزة . ووجد ان العديد منهلا يعمل في مجال التنظيم .

Selfish Genetic Elements (SGE) العناصر الوراثية الانانية :

تواليات او قطع من جينات او غيرها من التراكيب الوراثية التي تتضاعف مع المواد النووية للخلايا ولكن لا تؤدي اي وظيفة معروفة لحد الان وهي شائعة في الاحياء ، وجودها يؤدي الى زيادة قيمة C-value في الخلايا حقيقية النواة (انظرC-value)، ويمكن ان تعرض جينوم المضيف للخطر وقد تكون بدون خطر ، تنقل نفسها بنفسها وقد تدرج ضمن العناصر المتطفلة ، ولا توجد حدود فاصلة بين التواليات الانانية وغيرها من العناصر الوراثية مثل الفيروسات المندمجة او غيرها ويعتقد انها ضرورية في تطور الجينومات .

والدراسات الحديثة وبعد تطور الطرق التقنية وجد ان لهذه العاصر دورا في العمليات الحيوية مثل تنظيم الجينات والتطور على المستوى الفردي والكلي للمجتمعات وظهور انواع جديدة .

Semi – direct Starters البوادئ شبه الجاهزة :

اللقاحات المستعملة في تصنيع الألبان والتي تنتج تحت ظروف جيدة وبكميات كافية وتكون قابلية إنتاج الخلايا للحامض جيدة وأعداد الخلايا في الوحدة الحجمية عالية ويطلق عليها أيضاً Bulk Starters ، وتضاف إلى المواد المعدة للتصنيع بحيث يكون عدد الخلايا حوالي 10^6 خلية للمللتر الواحد ، وعند إضافتها إلى أوعية التخمير تبدأ بإنتاج الحموضة بعد وقت قصير جداً وبمعدلات عالية تلائم العملية التصنيعية ويجب أن تضاف هذه البوادئ إلى المخمرات الكبيرة التي يصل حجمها من 45 – 1000 لتر بوسائل بحيث تكون بعيدة عن التلوث والإصابة بالعاثيات.

Semi – synthetic Media الأوساط شبه التركيبية :

أوساط غذائية تعتمد أساساً على المواد الأولية التي تكون غير معروفة التركيب وتراكيز المواد الموجودة فيها بشكل دقيق ولكن تزود ببعض المركبات التي تنقصها، وهذه الأوساط هي الأكثر استعمالاً في العمليات الإنتاجية الحيوية الكبيرة وذلك لأنها أكثر اقتصادية اذ يمكن استغلال المواد الأولية بشكل أمثل بعد تعويض ما ينقصها من العناصر. وتضم معظم الاوساط الزرعية المختبرية المستعملة لتنمية الاحياء المجهرية .

Semi Perishable Foods أغذية شبه قابلة للفساد :

أغذية تبقى محتفظةً بصلاحها وعدم تلفها اذا تم تداولها وخزنها بصورة ملائمة ، وتمتاز الأغذية هذه بمحتواها الرطوبي المتوسط الذي لا يسمح بإحداث التلف السريع من قبل الأحياء المجهرية ، ومن الأمثلة عليها البطاطا ، التفاح، الكمثرى، البصل وغيرها .

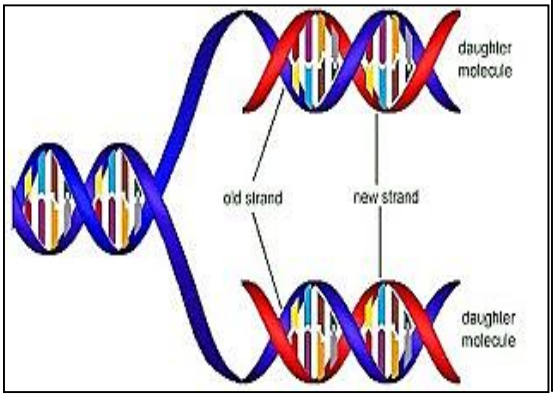
Semiconductor Devices الوسائل شبه الموصلة :

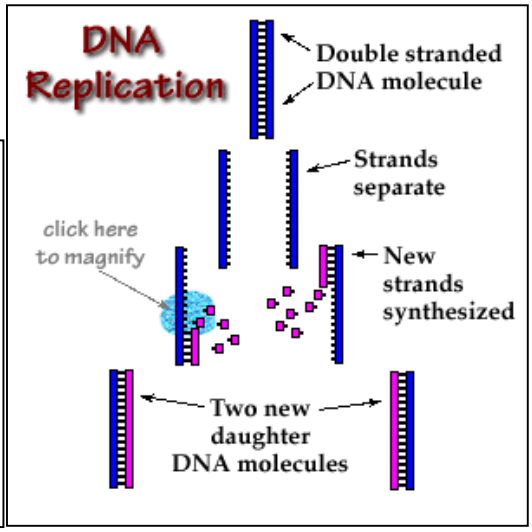
الوسائل المستعملة في مجال التقنية الحيوية للتحسس بالعديد من المركبات وتبنى أساساً من الأنزيمات وتربط بالكترودات خاصة، وتستعمل هذه في المجالات الطبية مثل تسجيل مستوى الكلوكوز في الدم.

ويعتمد على هذه الوسائل بقياس المواد الناتجة من فعالية الأنزيمات المقيدة فيها وبالإضافة إلى استعمال هذه المواد في المجالات الطبية وهناك مجالات اخرى تستعمل بها هذه الوسائل مثل تحديد كمية الغازات السامة ، وتجد هذه الوسائل مجالات تطبيق في البيئة والخدمات العسكرية للكشف عن الملوثات.

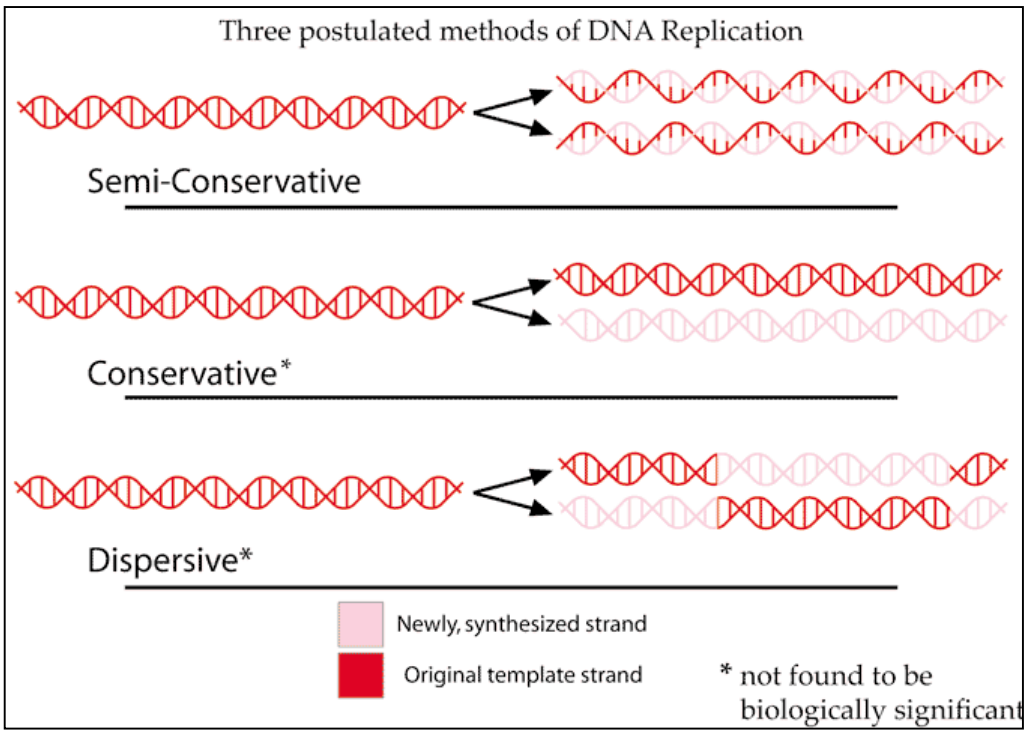
Semiconservative Replication التضاعف شبه المحافظ :

الطريقة العادية التي يتضاعف بها DNA اذ ينفصل الى شريطين يستعمل كل منهما كقالب لبناء شريط جديد مكمل له .





وهي احدى الطرق المقترحة لتضاعف DNA



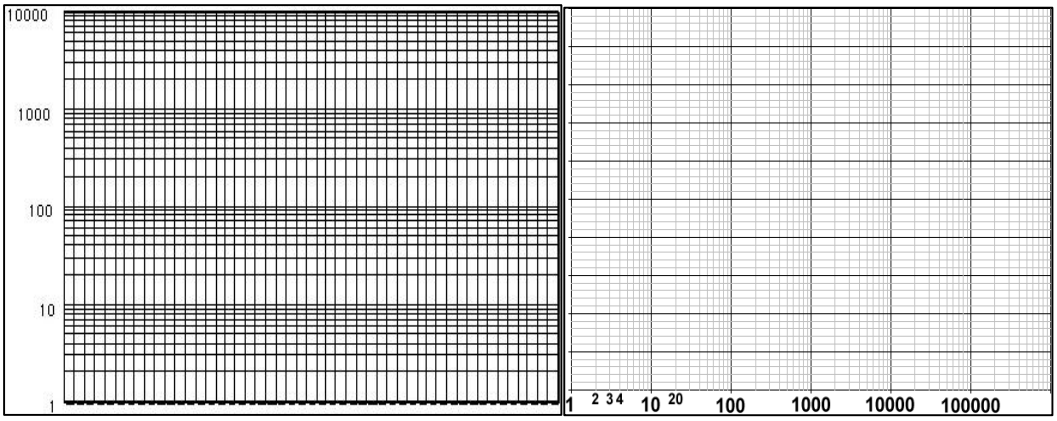
حوامض أمينية شبه أساسية Semi-essential Amino Acids :

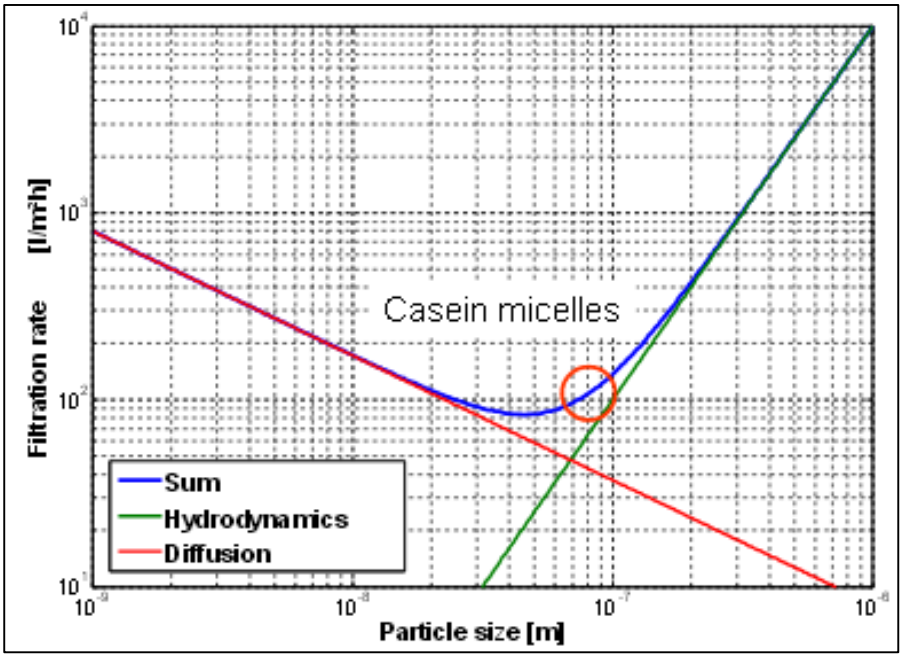
الحوامض الأمينية التي تعد شبه أساس من الناحية التغذوية ، لإمكانية تخليقها من حوامض أمينية أساس أخرى ، لكن بدرجة محدودة ، أن وجود تلك الحوامض الأمينية الأساس بالإضافة إلى وجود الأحماض الأمينية شبه الأساس في الغذاء يؤدي الى تقليل الحاجة للحوامض الأمينية الأساس التي تخلق منها ، مثال على هذه الحوامض هي السستئين Cysteine وتايروسين Tyrosine ، إذ يمكن تخليقها من الميثايونين والفنيل ألانين على التوالي ، ولكن يمكن تعويض نسبة 50% من الميثايونين و 75% من الفينيل ألانين بحامضي السستئين والتايروسين على التوالي ،

فضلا عن أهمية وخصوصية حامضي السستئين والتورين Taurine الذي يتميز حليب الأم بوجودهما وضرورتهما في تطور الجهاز العصبي وخلاياه لدى الطفل الرضيع .

: Semilog Paper

اوراق رسم بيانية تختلف قياسات احداثياتها ، فالبعض يكون احد الاحداثيات بسيط وعادي ويكون الثاني ممثلا لقيم تزايدية ، وفي علوم الحياة يستعمل النوع الاول بكثرة ويكون بحدود 3-5 دورات لوغارتمية . وقد تكون الدورات اللوغارتمية افقية او عمودية او بالاتجاهين كما موضح في الاتي:



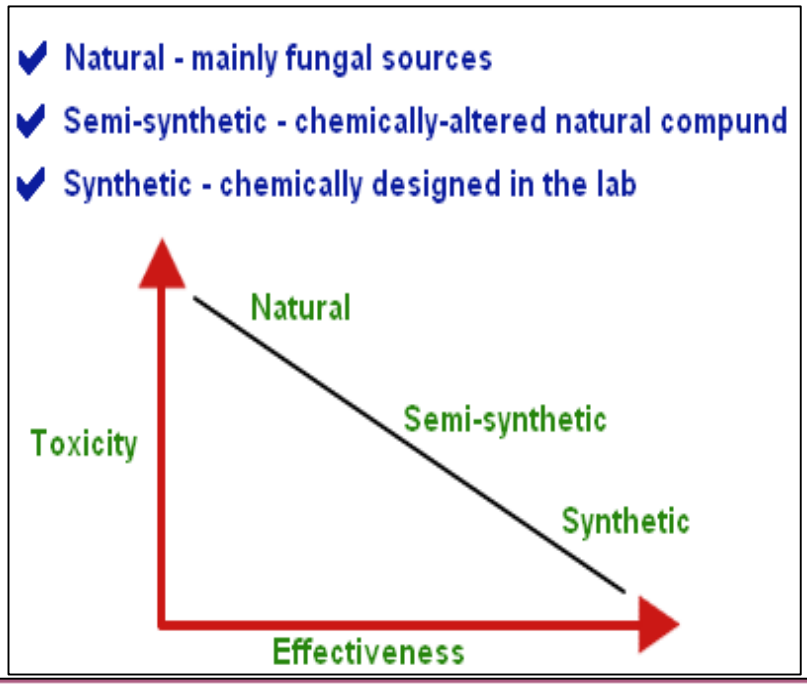


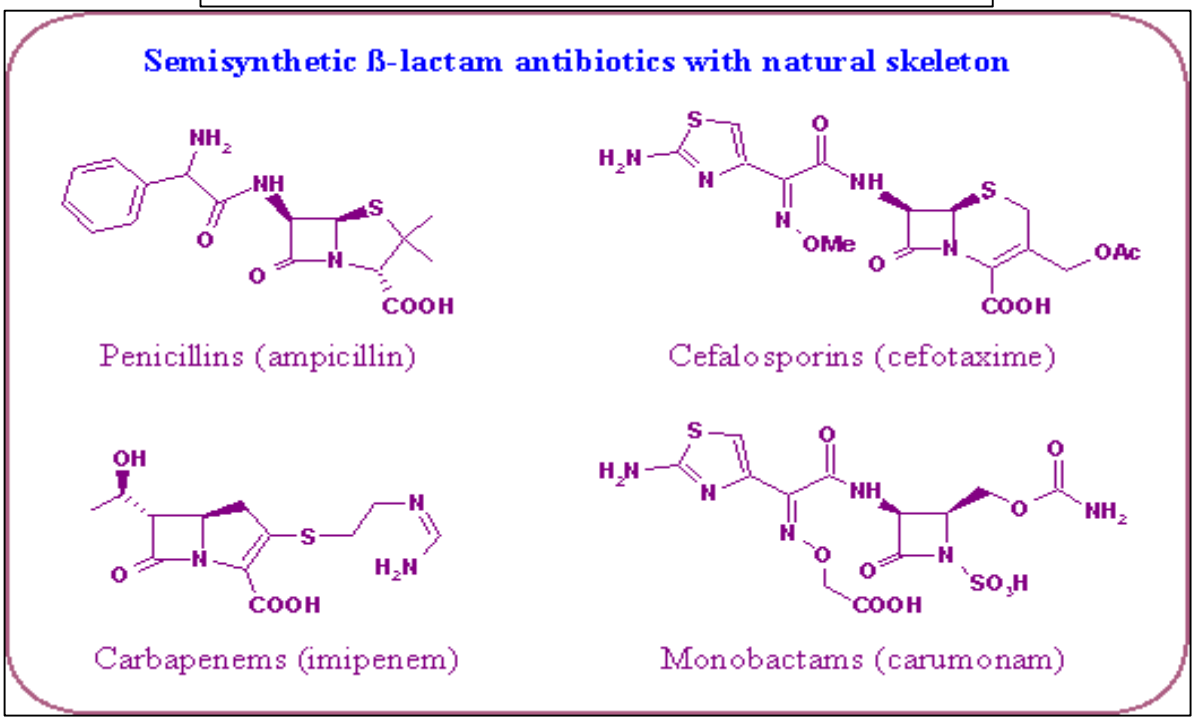
: Semiochemicals

مواد تؤثر في تصرف الكائنات الحية مثل الفرمونات Pheromones وتستعمل للاتصال بين الأحياء العائدة للنوع نفسه ، والأحياء البرية يمكن أن تشعر بحاسة الشم والذوق ، أما المائية فتستشعر المواد الذائبة في الماء، وتحضر في الوقت الحاضر مواد شبيهة بالفرموات الجنسية لاستعمالها في السيطرة الحيوية على الحشرات.

Semisynthetic Antibiotics المضادات الحيوية شبه التركيبية :

مضادات حيوية تجرى لها تحويرات كيماوية بعد الحصول عليها من الأحياء المنتجة ، ويتم ذلك باستعارة التفاعلات التي تجريها الأحياء المنتجة لها مثل إجراء الاختزال أو التحليل أو Epoxidation أو إضافة مجموعة الأسيل Acylation أو الفسفرة وغيرها من التفاعلات التي تستعمل لتحوير المضادات المنتجة أصلاً.





Semisynthetic Compounds المركبات شبه التركيبية :

مواد منتجة من المواد الطبيعية المنتجة من قبل الأحياء وحورت بعد ذلك مثل إعادة هندسة المركبات الحلقية بواسطة الأنزيمات بعد إنتاجها من قبل الأحياء، وتتضمن التغيرات إضافة سلاسل جانبية أو إزالتها أو تكوين

التراكيب الحلقية من المركبات المستقيمة أو إجراء عمليات الأكسدة والاختزال وأغلب هذه التغيرات تتم باستعمال أنزيمات خاصة خارج الأنظمة الحية.

Senescence الهرم :

التغيرات التي تحدث للأحياء بعد النضوج اذ تصبح فعاليات الخلايا أقل وتتوجه الفعاليات الى تعويض الأجزاء الحيوية للخلايا ، ففي الحيوانات تقل القوى الجسمية وفي الإنسان قد يرافق الضعف اضطرابات عقلية ، وقد تكون عملية الهرم دورية كما في هرم الخريف في النباتات ، وتدرس الظاهرة في الخمائر للتوصل إلى تفسير لهذه الظاهرة. وتكون عملية الهرم على مستويات مثل مستوى الخلية ذات العلاقة الوثيقة باطراف الكروموسومات ، والهرم على مستوى الكائن والهرم على مستوى المجتمع .

Senescent Cultures المزارع الهرمة :

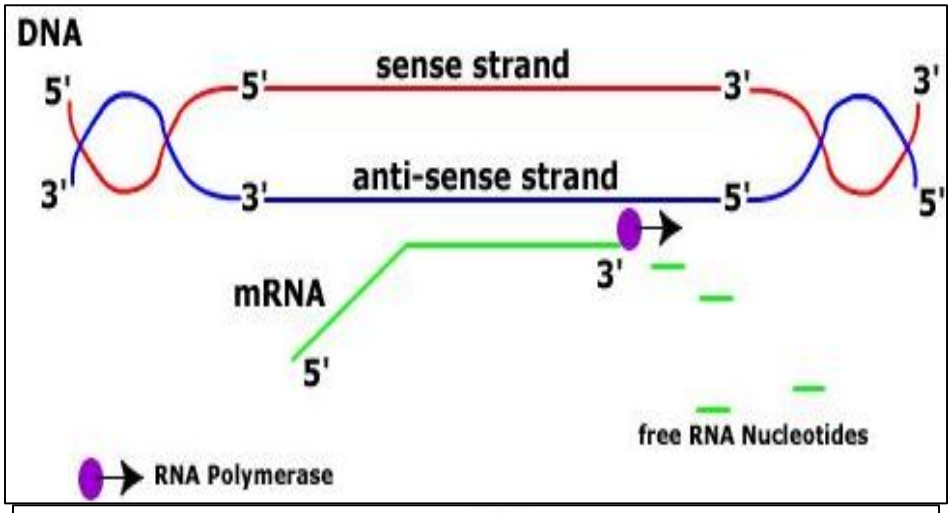
المزارع التي تكون فيها الخلايا كبيرة في العمر وتظهر في مزارع الخلايا الحقيقية النواة مثل الخمائر التي تكون الخلايا قد عانت عدد من الانقسامات (انظر Hayflick Limit) ، وظهور الخلايا هرمة يحدد بتعاون من الأنظمة الوراثية والعوامل البيئية ، وتصبح خلايا خميرة الخبز *Saccharomyces cerevisiae* هرمة بعد حدوث حوالي 25 انقسام للخلية وبعدها تصبح الخلايا غير قادرة على توليد أحفاد جديدة وتدخل حالة الهرم الفسلجي Senescent Physiological State ثم تموت بعدها.

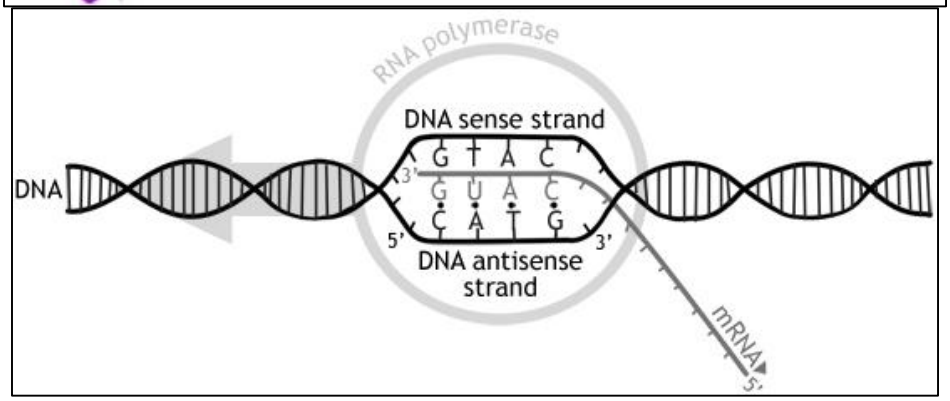
Senile Lentigo :

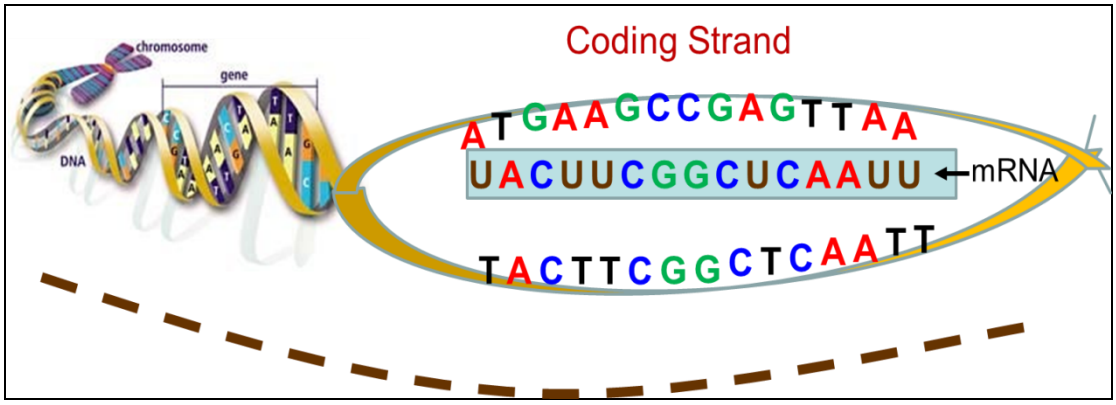
صبغات تظهر نتيجة التقدم بالعمر او التعرض لضوؤ الشمس او الاشعة فوق البنفسجية (انظر Age Spots) .

Sense Strand :

الشريط الحساس او يسمى الشريط المشفر Coding Strand ويمثل احد شريطي DNA المزدوج يبدأ من '3 الى '5 والشريط هو الذي يعطي نواتج (بروتينات) ، وهو الوحيد الذي يعطي RNA الذي يبنى على قالب الشريط المشفر .







Sensitivity Coefficient معامل الحساسية :

أحد المؤشرات التي تعني بتحديد المواد المحددة لنمو الطحالب والصغيرة منها على وجه الخصوص وهي كيماوياً مساوية لقوة السيطرة Control Strength وكذلك يستعمل مع عمليات التخمرات او افعاليات الحيوية الصناعية.

Sensory Proteins بروتينات الإحساس :

البروتينات الموجودة على سطوح بعض الأحياء التي تساعدها في التحسس لما يحيطها من الظروف البيئية، وتقوم هذه البروتينات بالارتباط إلى المواد الكيماوية المنفذة (انظر Chemoeffectors) أو تنفك منها مما يؤدي إلى إعطاء إشارات داخلية في الخلايا تتكون عند سطوح الخلايا، وقد تكون هذه الجزيئات أنزيمات خاصة مثل

Histidine Kinase، وتساعد هذه البروتينات الخلايا بالشعور بما يجري حولها مثل نقصان المواد الغذائي لذلك تبدأ الخلايا بإتخاذ ما يلزم لمواجهة التغير في الظروف الخارجية .

Separate Hydrolysis and Fermentation (SHF) التحليل ثم التخمر :

أحد التقنيات المهمة التي تستعمل فيها مواد معقدة مثل بقايا النباتات المكونة من Lignocellulose اذ تحلل هذه المكونات إلى وحدات صغيرة بشكل منعزل عن العملية الإنتاجية كما في إنتاج الكحول من المواد السليلوزية ، وتستعمل التقنية على نطاق واسع في الوقت الحاضر، ويمكن أن تستعمل نواتج التحلل للتخمير بأحياء مختلفة مثل تخمير السكريات الخماسية على حدة والسداسية على حدة للحصول على أكبر كمية ممكنة من نواتج التخمر .

Separation الفصل :

الخطوات المكملة للتخمرات الصناعية اذ يتم فصل النواتج عن بعضها مثل فصل الخلايا والمواد الصلبة الأخرى غير الذائبة او فصل مكونات وسط التخمر وهي تمثل الجزء الأكبر من عمليات Downstream (انظر Downstream).

وتهدف عمليات الفصل الحصول على نواتج نقية قدر الإمكان لتكون مقبولة والمرحلة هي غالباً من مهمات الكيماويين، ويجب أن تتم عمليات الفصل بالسرعة الممكنة لتلافي التغيرات في النواتج وتكون عادة مكلفة ويرصد لهذه المرحلة حوالي 20% من كلفة العملية الإنتاجية وفي بعض الأحيان تصل حصة كلفتها إلى حوالي 60% عندما يراد الحصول على منتوج نقي جداً، ولذلك فالعملية التخمرية يجب أن يؤخذ فيها بنظر الاعتبار عمليات التخليق وكذلك الفصل.

وقد تشمل تركيز المنتوجات من البداية إذا كانت تراكيزها قليلة في وسط التخمر وعمليات الفصل تشمل العديد من العمليات المعتمدة على التفاعلات الكيماوية أو العوامل الفيزياوية.

Septic Shock الصدمة السامة :

صدمة مميتة يمكن أن تنتج من وصول السموم الداخلية Endotoxins الى جسم الانسان او الحيوان (انظر Modulins) للبكتريا السالبة لصبغة كرام وبعد تحللها تنتج السكريات الدهنية والبروتينات والدهون الفوسفاتية، والمادة السامة في هذه المكونات الناتجة من تحلل البكتريا وتبعثر أغلفتها أو أغشيتها الخارجية هو الدهن Lipid A.

وتؤثر السموم الداخلية في خلايا الابتلاع Macrophages وخلايا أخرى من مكونات الجهاز المناعي مؤدية إلى تكوين الانترلوكين -1 (IL-1) وعامل تحطيم الخلايا الورمية TNF (Tumor Necrosis Factor) وهذه السايتوكاينات يمكن أن تتعاون مؤدية إلى أعراض الصدمة العادية المتمثلة بهبوط ضغط الدم وانسداد الأوعية الدموية بكريات الدم البيضاء مؤدية إلى الموت . وتطوير لقاحات تجاه السموم الداخلية لا تزال غير ناجحة وهي إحدى التحديات للتقنيات الحيوية الطبية.

Septicemia تسمم الدم :

تسمم بالبكتريا وبقاءها في مجرى الدم الذي يحصل بواسطة البكتريا الممرضة او سمومها التي تحصل عند الاصابات القوية وهي تمثل استجابة التهابية عامة وتسمى Sepsis، ويمكن ان تحدث الاصابة بواسطة الفيروسات

او الفطريات او البكتريا (الضارية) ، ويكون ذلك نتيجة للتغلب على دفاعات الجسم والجهاز المناعي ، ويمكن ان تؤدي الى العديد من الاعراض مثل ارتفاع درجات الحرارة وازدياد ضربات القلب وتغير في التصرفات العقلية وربما وجود ورم ، كم يحدث ارتفاع في سكر الدم ويزداد تعداد خلايا الدم البيض الى اكثر من 12,000 /µL التي يكون حوالي 10 % منها غير ناضجة وتحصل Leukopenia فضلا عن مضاعفات مميتة مثل انخفاض ضغط الدم تؤدي الى فشل العديد من وظائف الاعضاء ، تعالج عادة بجرع عالية من المضادات الحيوية .

Septins الفاصلات :

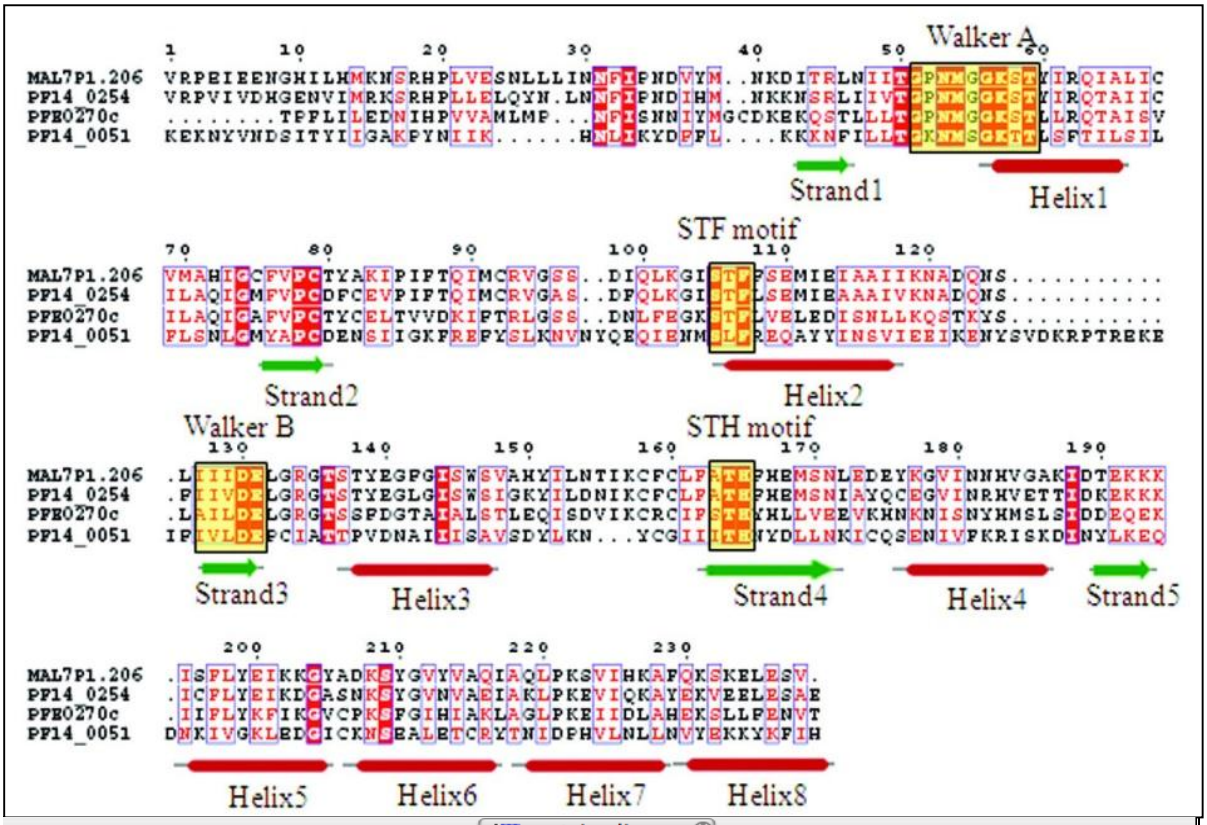
مجموعة من البروتينات التي توجد في الخلايا المتبرعمة والتي تحدد مكان انفصال البرعم عن الخلية الأم والتي تقوم بشطر خيوط المغزل عند مكان انقسام السايتوبلازم وتكوين الجدران الخلوية، والجينات المسؤولة عن هذه البروتينات هي التي تحدد قطبية نمو الخلايا.

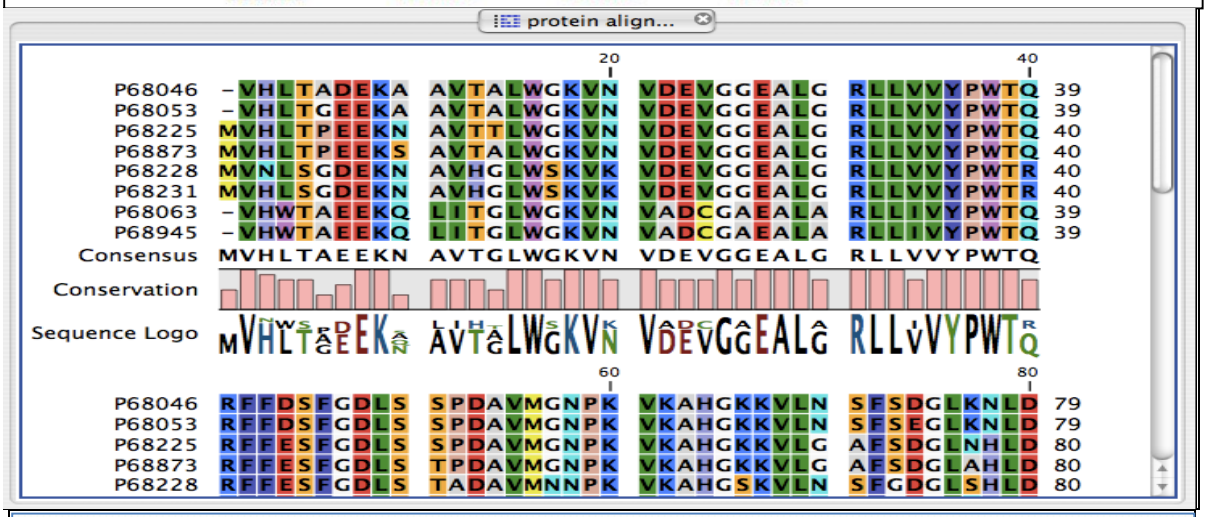
Sequence Alignment صف التواليات:

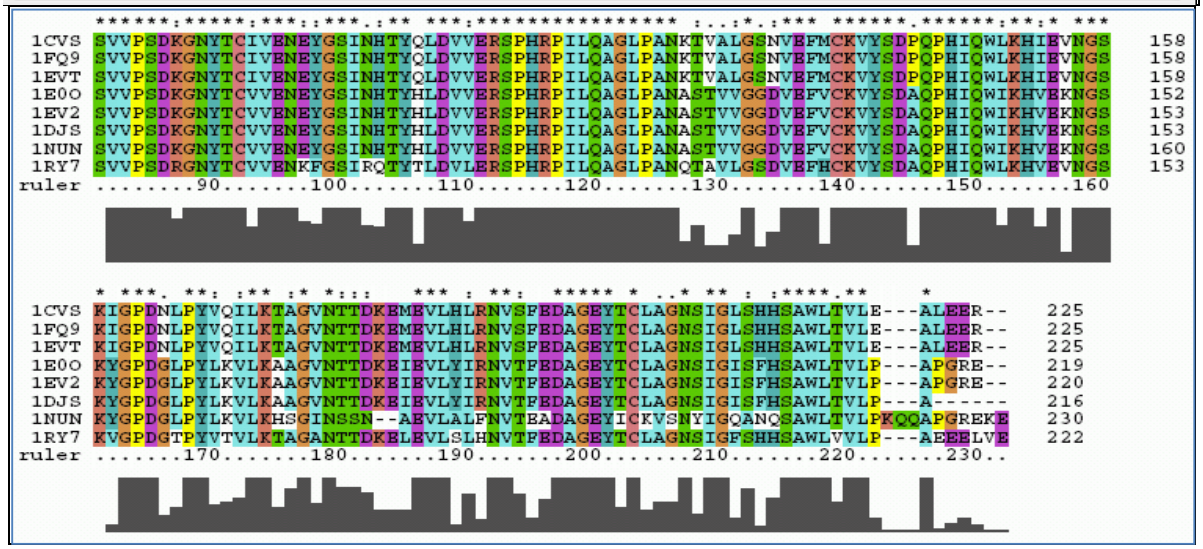
طريقة لترتيب تواليات جزيئات DNA او RNA او البروتينات للتعريف بمناطق الاختلاف والتشابه بينها ، وبالتالي يمكن معرفة التراكيب والوظائف والعلاقات التطورية . وقد وضعت العديد من البرامجيات Software والبرامج والتوجهات الاحصائية لاتمام عملية الاصطفاف لانها عملية معقدة جدا . وقد يكون الصف بين اثنين من التواليات Pairwise Sequence Alignment او يكون لعدد من التواليات Multiple Sequence Alignment ومن اشهر البرامج للنوع الاول هو برنامج BLAST (انظر BLAST) اما صف عدة تواليات فافضل البرامج لها هي حزمة برامج Clustal (انظر Clustal Programs) ، وكذلك حزمة T-COFFEE ، والشكل التالي يوضح واجهات بعض البرامج :

```
GAATTCAG        GAATTCAG
|  |  ||  |     |  ||  |  |
GGA-TC-G        GCAT-C-G

GAATTC-A        GAATTC-A
|  |  ||  |     |  ||  |  |
GGA-TCGA        GCAT-CGA
```


Walker A
Strand1
Helix1
STF motif
Strand2
Helix2
Walker B
STH motif
Strand3
Helix3
Strand4
Helix4
Strand5
Helix5
Helix6
Helix7
Helix8


protein align...
Consensus
Conservation
Sequence Logo


ruler

Sequence Identity تماثل التواليات :

تماثل التواليات مثل تواليات DNA من القواعد النتروجينية او الحوامض الامينية في البروتينات عند صف Alignment زوج من التواليات . وتعتمد على طريقة التعامل مع عملية الاصطفاف والمؤشرات الاحصائية ، ويعبر عنها بنسب مئوية %ID .

وعلى العموم في حالة DNA فهناك تماثل فقط نظرا لوجود 4 قواعد نتروجينية . وتستعمل برامج لايجادها وتعطي البرامج رموز خاصة بها او شفرات لونية لتشير الى حالة التماثل التام

```
S. borin          GATCTGCTGGTACAAGGATGCAGAGAGGCTCCACAAATGGAAAACGGCACAGACAGGGTT 60
T. guttata        GATTTCGTGGTACAAGGATGCAGAGAGGCTCCACAAATGGAAAACGGCAAAGACAGGGTT 60
P. domesticus     GATCTGCTGGTACAAGGATGCAGAGAGGCTCCACAAATGGAAAACGGCACAAACAGGGTT 60
P. gallus         ---CCGTTGGTATGAGGATGCTGAGAGGCTCCACAAATGGAAAACGGCTCAGACGGGGTT 57
                        *****  ******* *************************  * ** *****

S. borin          CCCATGGATTGATGCCATTATGACCCAGCTGCGCCAGGAAGGTTGGATCCATCACCTGGC 120
T. guttata        CCCATGGATCGATGCCATTATGACCCAGCTGCGCCAGGAAGGCTGGATCCATCACCTGGC 120
P. domesticus     CCCATGGATCGATGCCATTATGACCCAGCTGCGCCAGGAAGGCTGGATCCATCACCTAGC 120
P. gallus         CCCATGGATTGATGCCATCATGACCCAGCTGCGGCAGGAGGGCTGGATCCACCACCTTGC 117
                  ********* ******** ************** ***** ** ******** ***** **
```

```
Query: 79  EIHKTVWNIRKYNAKRIALQMPEGXXXXXXXXXXXXXEQFCGVETLVMGDVSYGACCIDDF 138
           E+ +    +R    +R ALQ P+             E+  G +  ++GD +YG+CC+D
Sbjct: 34  ELERVAGFVRDLGCERXALQFPDQLLGDAVAVAAXLEETTGSKMFILGDTAYGSCCVDVL 93

Query: 139 TARALDCDFIVHYAHSCLVPIDVTKIKVLYVFVTINIQEDHIIKTLQKNFPKG-SRIATF 197
            A       ++H+  +CL P     + V +V  +       + + L    P+  S
Sbjct: 94  GAEQAGXQALIHFGPACLSP-PXRPLPVAFVLSSTFCGLGTLCQDLWGPKPRXQSACGAA 152
```

Sequence Signatures :

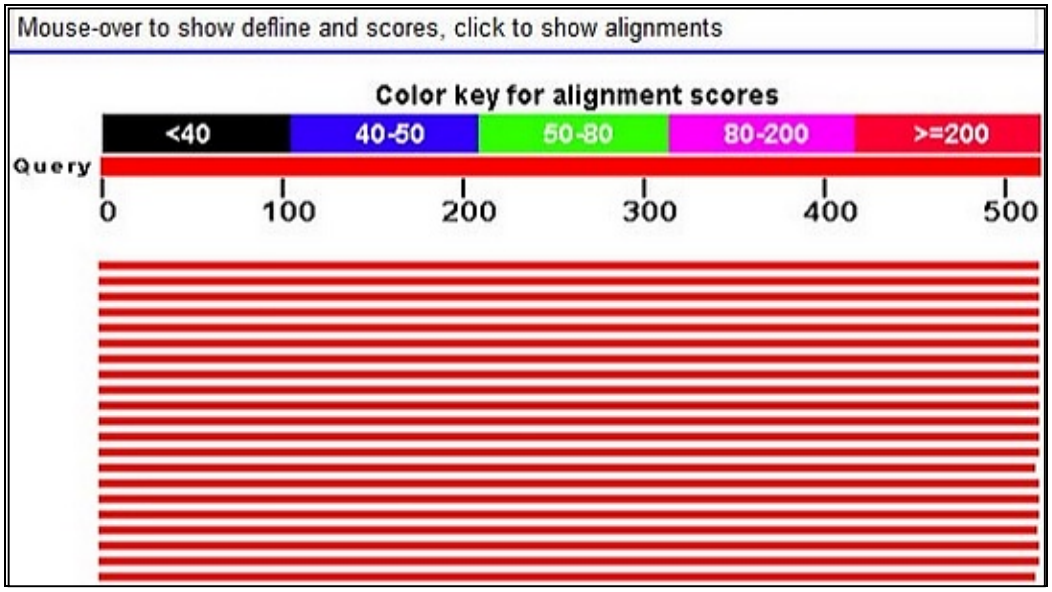
تواليات قصيرة وفريدة تكون ثابتة في مجموعة من الجينومات المراد دراستها Target Genome وتسلسل الطمغة في البروتينات يعرف على انه مناطق اصطفاف يمكن ان توضح أي تغيير في التركيب الأولي للبروتين في كل الانواع التابعة لوحدة تصنيفية وليس الانواع التابعة لوحدات تصنيفية مختلفة . والتغيرات الموجودة في تواليات الطمغة توضح وجود حامض اميني بديل او حصول عمليات حذف واضافة Indels . وفي جميع الاحوال فان تواليات الطمغة عند اعتمادها يجب ان تكون محاطة بتوالي ثابت . ولذلك فالتواليات Indels ذات الطول المحدود والتسلسل المحدد المحاطة على الجانبين بمناطق ثابتة يشير الى ان التغييرات الحاصلة هي حقيقية وليس خاطئة في عملية الصف او تحديد التوالي .

وقد وجد ان استعمالها يؤدي الى نتائج جيدة في انواع مختلفة وتفسير ذلك ان هذه Indels قد أقحمت مرة واحدة أثناء عملية التضاعف ثم انتقلت عموديا الى الأحفاد .

وتساعد في دراسة العلاقات التطورية بين الاحياء وتسهل دراسة الطمغات باستعمال المصفوفات الدقيقة Microarray .

Sequence Similarity تشابه التواليات :

تشابه التواليات خاصة البروتينية دون تماثلها لان الحوامض الامينية تقسم الى مجاميع وفي معظم الحالات فان احلال حامض اميني من مجموعة معينة مكان اخر من المجموعة نفسها لا يؤثر في الوظيفة . فمثلا برنامج BLAST يعطي التشابه وهناك رموز تستعمل لايضاح التشابه وتفريقها عن حالة التماثل



Download GenPept Graphics

hypothetical protein [Mycoplasma pirum]

Sequence ID: ref|WP_027123852.1| **Length:** 73 **Number of Matches:** 1

Range 1: 9 to 70 GenPept Graphics Next Match Previous Match

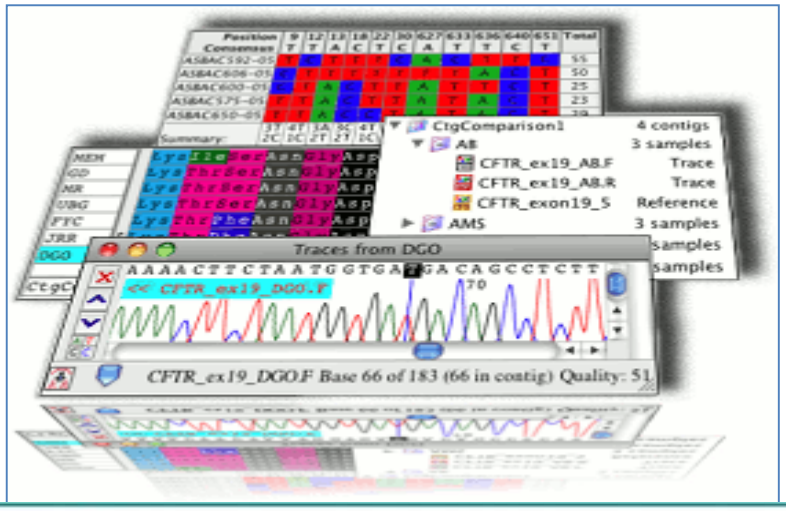
Score	Expect	Method	Identities	Positives	Gaps
94.4 bits(233)	3e-23	Compositional matrix adjust.	42/62(68%)	54/62(87%)	0/62(0%)

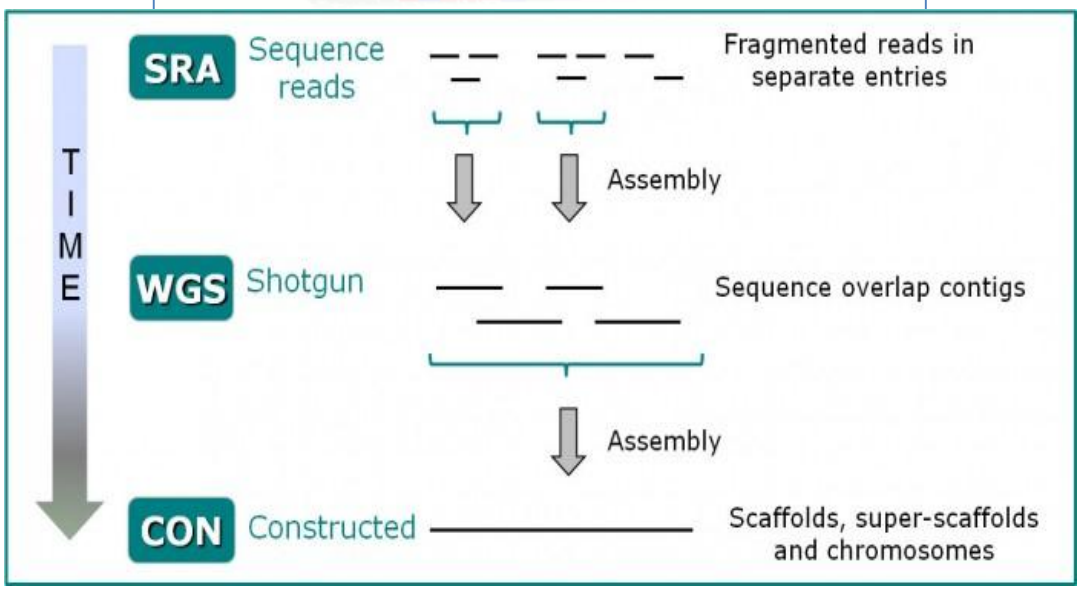
```
Query  1   MGIPLSLLVGVIIGYFISIKIFKKQIRDNPPITENQIKAMYAKMGRKLSETQVKEIMRSI  60
           +GIPLSL+ G I+GYFI++KIFKKQ++ NPPITE+QI+ MYAKMGRK +E Q++EIMRS
Sbjct  9   LGIPLSLIAGAILGYFIAMKIFKKQLKKNPPITESQIRNMYAKMGRKPTEAQIREIMRSF  68

Query  61  KN  62
           K
Sbjct  69  KQ  70
```

Sequences Assembly تجميع التواليات :

صف ودمج قطع تواليات DNA التي تم تحديد تواياتها بطريق التشظية (انظر Shotgun Sequencing) لغرض الحصول على التوالي الاصلي الكامل ، وذلك لان تقنية تحديد التواليات لا يمكن ان تجرى بصورة كاملة لقطع DNA الكبيرة ولا يمكن ان تقرأ مرة واحدة ، وانما هناك ما يسمى بالمقروءات Reads التي يصل حجمها الى 20 -300 قاعدة يمكن ان تجمع . وهناك العديد من البرامج او الحزم البرامجية Software Packages يمكن ان تجمع التواليات بشكل صحيح ويحذف المتداخل والمتكرر منها .





: Sequirins

التسمية الثانية لمواد Norlignans (انظر Norlignans).

Serine Proteases بروتيزات السيرين :

أنزيمات محللة للبروتينات سميت بهذا الاسم لوجود الحامض الأميني السيرين من الموقع الفعال لها ، وتنتج من قبل عدد من الأحياء وتتم تفاعلاتها في أرقام هديروجينية متعادلة أو قلوية ولا تتأثر ببعض المواد الخلابة مثل EDTA ولكن تثبط بأخرى ، وهي تضم مجاميع ثانوية مثل الأنزيمات القلوية ويكون تخصصها تجاه البروتينات الحاوية على المركبات الحلقية أو السلاسل الكارهة للماء ، وتنتج من جنس العصيات البكتيرية وبعض أنواع الجنس *Streptomyces* وعدد من الفطريات مثل *Aspergillus niger*، *Asp. flavus*، *Asp . oryzae*، *Asp. sojae*.وتدخل القوية منها في صناعة المنظفات.

وتشمل أيضاً البروتيزات الحاوية على الكبريت وتعمل بأرقام هيدروجينية متعادلة (انظر Thioproteinase).

وتشمل أيضاً الأنزيمات الشبيهة بالتربسين، والبروتيزات المنتجة من قبل العنقوديات وتكون متخصصة للسلاسل الحامضية ويمكن أن يعمل بعضها بأرقام هيدرويجينية واسعة تمتد من 4 – 10.

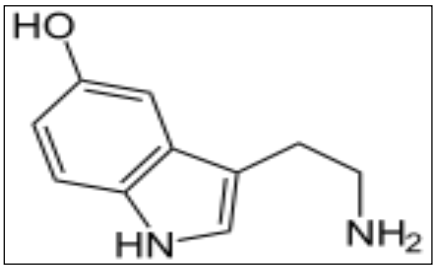
: Serophin

احد الببتيدات المخدرة المشتقة من ألبومين المصل البقري ويشغل المنطقة 399-404 من توالي البروتين. وهو ببتيد سداسي وتوالي الأحماض الامينية كالآتي :

Tyr-Gly-Phe-Gln-Asp-Ala

Serotonin سيروتونين :

أحد المركبات الناقلة للإشارات العصبية، يعد هرمونا أيضاً، وهو مركب حلقي يحتوي على مجموعة اندول ، مشتق من الحامض ألأميني تربتوفان ويدعى 5-Hydroxytryptamine وتركيبه كالآتي:



يفرز من قبل الأقراص الدموية والخلايا المناعية من نوع Mast Cells وخلايا الأمعاء والخلايا السرطانية ، له فعل وتأثير في الخلايا العصبية وعليه يوجد في خلايا الدماغ وله تأثير في إحداث النوم والاسترخاء ، يزداد تركيزه في حالات انفصام الشخصية والهلوسة والجنون كما أن له تأثير في خلايا الأوعية الدموية والشرايين فيؤدي الى تضييقها (Vasoconstrictor) وهذا يؤدي إلى رفع ضغط الدم .

: Serpinopathies

(انظر Serpins) .

: Serpins

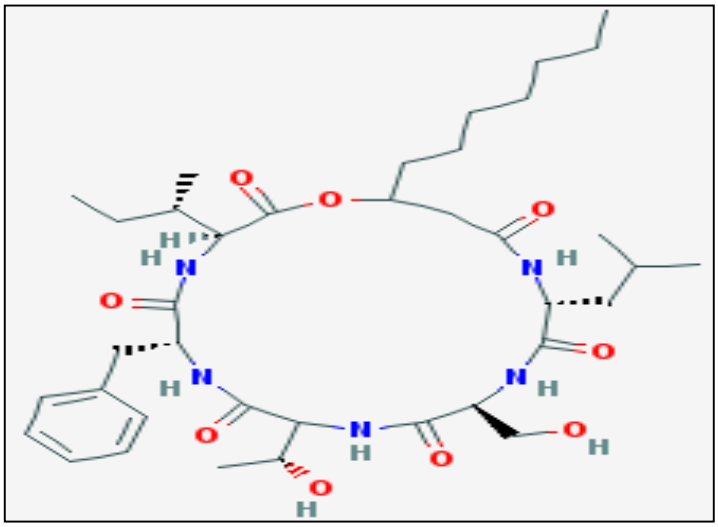
عائلة كبيرة من البروتينات تعمل في تثبيط بروتيزات السيرين اشتق الاسم من Chymotrypsin-Like Serine Proteases منها Serine Endopeptidases . تتكون البروتينات من سلسلة مفردة من البروتينات السكرية وكل واحد منها يعمل على Endopeptidase محدد او يعمل على غلق او ايقاف واحد او اكثر من البروتيزات ومن ضمنها بروتيزات السيرين و Antithrombin III و α2-antiplasmin و Plasminogen Activator Inhibitor (PAI-1) ، يشفر لها بالجين *SERPIN* ويوجد حوالي 37 جين في جسم الانسان تقسم الى مجموعتين اعتمادا على التشابه بينها وفي التسمية يتبعها رقم او حرف تعريفي ، والمهمة منها *SERPINA 1* و *SERPINA6* ، *SERPINA7* و *SERPINA C1* ، *SERPINAG1* و *SERPINA I1* .

ترتبط هذه المثبطات بالبروتين الذي تثبطه وتمنعه من الاستمرار في التفاعل وبعد الارتباط يحصل تغيير لها غير قابل للرجوع . بعض الخلايا لها القابلية على تمييز Serpins المرتبطة الى الاهداف وتقوم بازالة البروتينات وما يرتبط بها من مجرى الدم .

عند حدوث الطفرات وتغيير حامض اميني واحد في المناطق المهمة يؤدي الى تخريب وظيفتها اي ان جيناتها تكون حساسة للطفرات . الجزيئات التالفة منها تتجمع وعند ارتفاع مستوياتها تكون سامة للخلايا وغير قادرة على التثبيط ، وتدعى الحالات المرضية هذه Serpinopathies ، ومن هذه الامراض Emphysema و Hereditary Angioedema كما ان بعضها يؤثر في تخثر الدم .

: Serrawettin

احد المشتقات الحيوية المنتجة من البكتريا *Serratia marcescens* . وزنه الجزيئي 731.919 غم/ مول وصيغته $C_{38}H_{61}H_5O_9$ وهو من الببتيدات الحلقية Cyclic Lipo desipentapeptide يحوي على 3-Hydroxy –C10 Fatty Acid كسلسلة جانبية



Sesame Seeds Allergy حساسية لبذور السمسم :

حساسية وتفاعلات مناعية تحصل عند تناول بذور السمسم *Sesamum orientale* و *S. indicum* وتوجد منه أنواع مثل السمسم الأبيض والأسود والبني . والحساسية للسمسم في حالة تزايد نظراً للإقبال على الأغذية النباتية (انظر صدمة أقراص الفلافل Falafel Burger Anaphylaxis) . يحوي السمسم على عدد من المحسسات ذات أوزان جزئية 14 كيلو دالتون ، و25 كيلو دالتون الذي ترتبط بالأجسام المضادة IgE ويعد أكثر فعالية في إثارة الحساسية . ويكون الجسم بالإضافة الى IgE ضد بروتينات السمسم أجسام مضادة أخرى مثل IgA وIgG . تتداخل حساسية السمسم مع أغذية أخرى مثل الفواكه الجافة (انظر حساسية للثمار الجافة Dried Fruits Hypersensitivity) . اما أعراضها فاهمها تورم الشفاه وغيرها في الأعراض ، وتعالج في الحالات الشديدة بالأدرنالين . كما ان بعض الأشخاص تظهر عليهم أعراض تجاه المكونات الزيتية للسمسم خاصة مدمني الكحول .

Sessile Cells الخلايا المقيمة :

الاحياء الموجودة داخل الاغشية الحيوية Biofilms وتختلف فعالياتها عن الخلايا النامية بشكل عالق ، اذ يحصل تداخل كبير بين الخلايا في الحالة الاولى بينما يكون التداخل بسيط في الحالة الثانية . وتكون معدلات نموها واطئة ولا يمكن السيطرة عليها ، وانخفاض معدلات النمو تكون مرافقة لصفة كراهية سطوح الخلايا للماء والذي يساعد

الخلايا على استعمار المواقع التي تتصل بها ، وتؤدي عمليات تكوين الاغشية الى تنشيط جينات الضراوة . وانخفاض معدلات نموها يجعلها في منأى عن تاثير العديد من المضادات الحيوية .

Settling التركيد :

إحدى الطرق المستعملة لفصل مكونات نواتج التخمر او الفعاليات الحيوية وهي من الطرق اللاميكانيكية التي يعتمد الفصل فيها على الحجم والوزن وفيها تترك نواتج التخمر لمدة من الزمن في خزان التركيد واثناء هذه المدة تنزل الخلايا والمواد الصلبة ذات الأوزان العالية إلى الأسفل بتأثير الجاذبية ، وتستعمل الطريقة لفصل الخلايا الحية بشكل رئيس كما في صناعة الكحول الناتج من الخمائر التي تكون خلاياها كبيرة الحجم وكذلك في معاملة الفضلات عند استعمال الطحالب للمعالجة.

Seven-Transmembrane Domain Receptors :

(انظر G- Proteins) .

Severe Mixed Immunodeficiency Syndrome :

(انظر SCID) .

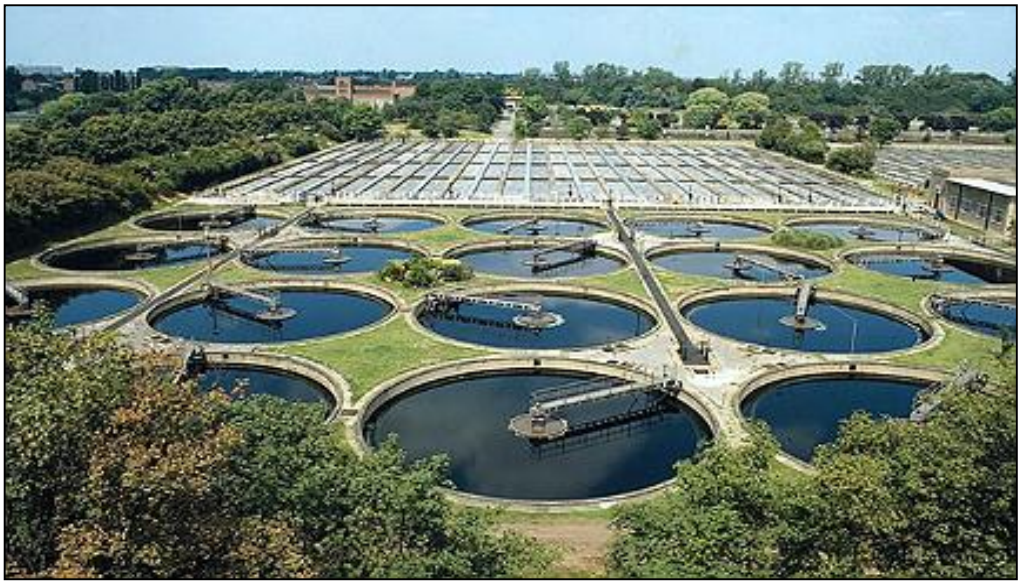
Severe Food Allergy حساسية غذائية مفرطة :

الحساسية التي تؤدي الى صدمة مناعية وتؤدي الى الوفاة في اغلب الأحيان خاصة لدى الأطفال المتحسسين وتحدث عن طريق تناول الأغذية بالخطأ عادة في المدارس عندما يغذى الأطفال بأغذية عامة او مشتركة لذلك يجب الانتباه للأطفال المتحسسين في مثل هذه المجتمعات وخاصة فستق الحقل .

Sewage Treatment معاملة الفضلات :

معاملة الفضلات التي تشمل الفضلات البشرية ومخلفات الصناعة والزراعة وتحوي على مواد عالقة واخرى ذائبة وأخرى بشكل محاليل غروية ، ورمي هذه الفضلات في الأنهار أو البحيرات يؤدي إلى عواقب وخيمة حيث تكون بمثابة بؤر لنشر الأمراض مثل الكوليرا وغيرها، كما أن موادها العضوية يمكن أن تؤكسد بواسطة بكتريا المجاري مؤدية إلى نفاد الأوكسجين في الأنهار الملوثة خاصة بطيئة الجريان ولذلك يتم معاملة الفضلات بطريقتين رئيسة أما معاملة هوائية والتي تتم على عدة مراحل، الأولى يسمح فيها للفضلات بالركود لفصل الحمأة (Sludge) ثم تمر إلى المرحلة الثانية اذ تمر على مرشحات حيوية التي تتكون من طبقات سميكة من الصخور الحاوية على الأغشية الحيوية الحاوية على الأحياء التي تقوم بأكسدة المواد العضوية ، أو إضافة الفضلات إلى حمأ منشطة (انظر Activated Sludge) لغرض تخليصها من المواد العضوية.

أما الطريقة الثانية لمعاملة الفضلات فتتم بالظروف اللاهوائية وهذه تجري على الفضلات التي تحوي على نسبة عالية من المواد الصلبة وكذلك تجرى على الحمأة الناتجة من المعاملات الهوائية المذكورة أعلاه في بعض الأحيان ، وفي هذه المعاملة يتم هضم المواد بواسطة البكتريا اللاهوائية إلى منتجات تكون بشكل رئيس مكونة من الغازات وتتم المعاملة بدرجة حرارة حوالي 35°م بواسطة البكتريا المولدة للميثان وجنس *Clostridium*، وبالإضافة إلى الغازات الناتجة تكون كتلة الحمأة والكتلة الحيوية مفيدة وتستعمل كمخصاب للتربة.



Sewer Gas غاز المجاري :

أحد نواتج عمليات معاملة الفضلات تحت الظروف اللاهوائية، والفضلات تكون في البداية عديمة الرائحة وغنية جداً بالأحياء المجهرية ، وتحوي الغازات الناتجة بعد المعاملة على أكثر من 50% ميثان والصلب منها يستعمل كمخصبات زراعية.

Sex-linked Gene الجين المرتبط بالجنس :

الجين المحمول على احد كروموسومات الجنس ، خاصة X-Chromosome .

Sexual PCR الكوثرة المختلطة :

إحدى التقنيات المهمة للحصول على صفات وراثية جيدة وذلك بإجراء عمليات Recombination، وتتم الطريقة بأخذ قطع من DNA مسئولة عن الأنزيمات المتشابهة ولكن فيها بعض التغايرات وتقطع إلى قطع صغيرة بواسطة DNase I ثم تخلط مع بعضها في جهاز PCR ويعاد تجميعها ويستفاد بذلك من تداخل المناطق المتشابهة التوالي في القطع المتجاورة في تكوين الشريط القالب الكامل، والشريط القالب الناتج من النوع Recombinant اذ أن القطع التي تكون منها الشريط القالب البعض منها حاوي على الطفرات والأخرى غير حاوية على الطفرات، وبعد ذلك يقوم جهاز PCR بتضخيم هذه القطع لإعطاء كميات من المواد الوراثية التي تمثل مجموعة من الصفات التي يستفاد منها في تحوير الخلايا، وتستعمل هذه الطريقة عادة لتحوير الأنزيمات الصناعية.

Shadow Coding Sequences تواليات الظل المشفرة :

المناطق على الشريط المقابل التي تقابل التواليات المشفرة ، وعادة تكون هذه في Antisense Strands لذلك يمكن ان تكون مصدرا لجزيئات RNA غير المشفرة .

Shadow Genes جينات الظل :

اطر مفتوحة القراءة واقعة على الاشرطة المقابلة من DNA للجينات المشفرة ، تستعمل في برامج المعلوماتية الحيوية لايجاد والكشف عن الجينات المشفرة باستعمال نماذج ماركوف الخفية Hidden Markov Models

Shaked Flasks الدوارق المهزوزة :

دوراق مختبرية تستعمل لزراعة الأحياء المجهرية وتعد من المخمرات المغلقة وتحضن عادة في الحاضنات المهزوزة Shaking Incubators وتكون الحركة فيها بالرواح والمجيء على إزاحة معينة وبعدد من المرات للدقيقة الواحدة تتوقف على نوعية الأحياء المستعملة أو تحضن في الحاضنات دورانية الحركة Orbital Incubators بسرع مختلفة أيضاً، وهذه الحركة أو عملية الهز تؤدي إلى منع تكون البيئات الموضعية (انظر Microenvironments) وتساعد في خلط وسط التفاعل وتساعد الأحياء في النمو بظروف أفضل كما أنها تسمح بمعدل أكبر من تبادل الغازات ويكون ذلك افضل عند استعمال اغطية قطنية ، وتصل أحجامها بين 50 مللتر – لتر وتستعمل في المراحل الأولى من عمليات التصنيع وتحضير اللقاحات حصراً.

Shear Stress اجهاد القص :

الاجهاد المسلط على الخلايا من جراء عمليات الخلط والتقليب والذي يؤدي إلى أضرار بالخلايا خاصة الخلايا الكبيرة مثل الخلايا الحيوانية والنباتية ، لذلك فالخلايا الحساسة تزرع في مخمرات الخلط الغازي بدلاً من مخمرات الخلط الميكانيكي.

Sheep's Milk Allergy حساسية لحليب الأغنام :

حساسية شديدة يثيرها استهلاك حليب الأغنام *Ovis aries* عند بعض الأشخاص ، أهم المحسسات المسببة لها هو الكازين والذي يشابه كازين حليب البقر بدرجة 85% خاصة الكازين – ألفا وهذا يعني وجود اختلافات ضئيلة في الكازينات الأخرى وهو سبب تداخل الحساسية الشديد مع حليب البقر ولذلك لا يستعمل حليب الأغنام كبديل عن حليب البقر في معالجة الحساسية . وتكون الحساسية شديدة في الأطفال ذوي الاستعداد الوراثي وتتولد عندهم IgG التي ترتبط بالالفا – كازين .

Shelf Life مدة الصلاحية :

المدة التي تكون فيها المنتوجات صالحة للاستعمال وبعدها تصبح غير قابلة للاستهلاك نتيجة لحدوث التغيرات نتيجة للتفاعلات الكيماوية الداخلية أو نمو الأحياء التي تكون موجودة في المواد ، وتعتمد مدة الصلاحية على كثير من العوامل منها نوعية المواد المحفوظة فالبروتينات تكون قصيرة مدة الصلاحية ، وكذلك تعتمد على العمليات

التصنيعية التي مرت بها المنتوجات، فالمنتوجات التي تتعرض لعمليات قاسية من حيث التعقيم فتكون عادة مدة صلاحيتها طويلة نوعاً ما، ويعتمد طول مدة الصلاحية أيضاً على نسبة الرطوبة فالمواد ذات الرطوبة العالية تكون مدة صلاحيتها قصيرة جداً مقارنة بالمواد الحاوية على نسب رطوبة قليلة جداً بالإضافة إلى تداخل كثير من العوامل الأخرى مثل حموضة المواد واحتوائها على المواد الحافظة وغيرها من الظروف.

Shelf Life Stability ثبوت الخزن :

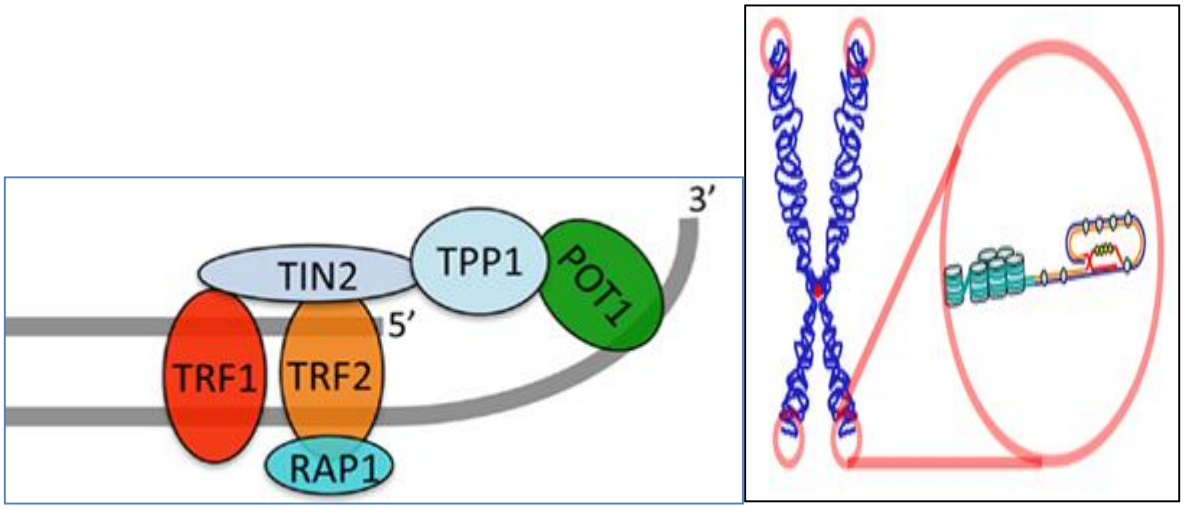
مصطلح يستعمل لوصف ثبوت منتوجات التخمر بعد الانتهاء من إعدادها وخزنها (انظر Self Life) ، ويعتمد الثبوت على العديد من الظروف، ويكون ثبوت خميرة الخبز مثلاً معتمداً على عدد من الظروف من أهمها محتواها في التريهالوز (انظر Trehalose) الذي يعمل كمادة كاربوهيدراتية مخزونة وكذلك كمادة حامية من الاجهادات (انظر Stress Protectants) اذ يساعد هذا السكر الخلايا على تحمل اجهاد الجفاف ويزيد من قابليتها على تحمل الجفاف وتشارك النواحي الوراثية في هذا الثبوت اذ أن خميرة الخبز أكثر من باقي الخمائر ثبوتا للخزن وذلك يعود إلى وجود عدد كبير من النسخ للجينات المهمة وبذلك فإن تدمير بعضها يمكن أن يعوض بأخرى.

Shellfish Allergy حساسية للقشريات :

حساسية تنتج من تناول القشريات التي تعود الى مجموعة الأغذية البحرية (انظر حساسية للأغذية البحرية Seafood Allergy) والقشريات من الأسباب الشائعة للحساسية وتظهر حساسية متداخلة مع الأغذية البحرية الأخرى ولكل منها IgE خاص بالمجموعة ، ومحسسات القشريات ثابتة حرارياً ، لذلك لا تقلل عمليات الطبخ من قابليتها على إثارة الحساسية . ومن أعراضها حصول الربو والوذمة الوعائية والورم والتهاب الأنف وحساسية في العيون .

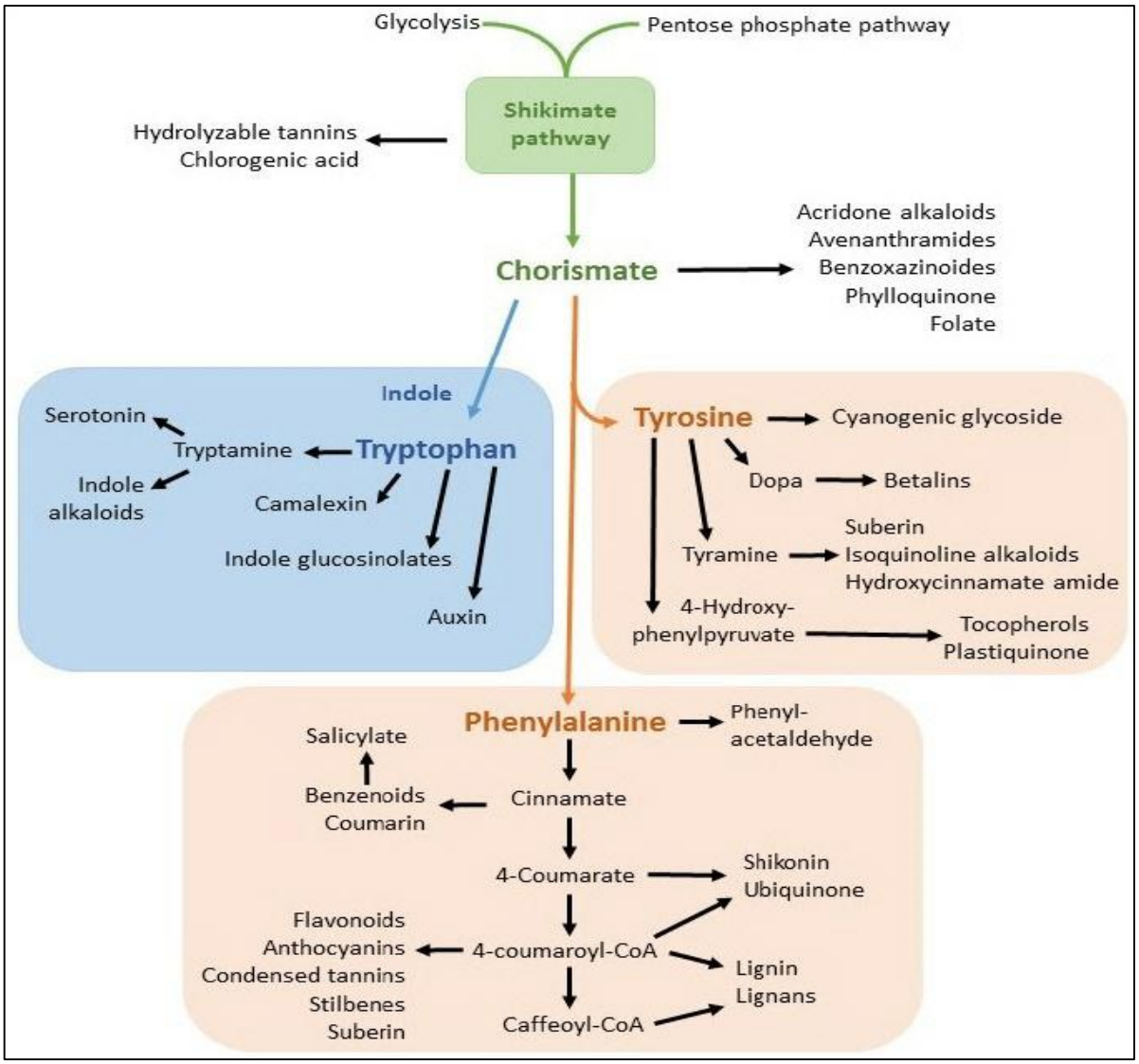
Shelterin Complex :

معقد بروتيني يسمى ايضا Telosome يرتبط باطراف الكروموسومات Telomeres ويقوم بدور رئيس في حمايتها وتنظيم فعالياتها ، وفي الانسان يتكون من البروتينات TRF2, PoT1, TIN2, TPP1, RAP1 و , (TRF1) Telomere Repeat Binding Factor 1 وبذلك يثبت الجينوم



Shikimic Acid Pathway :

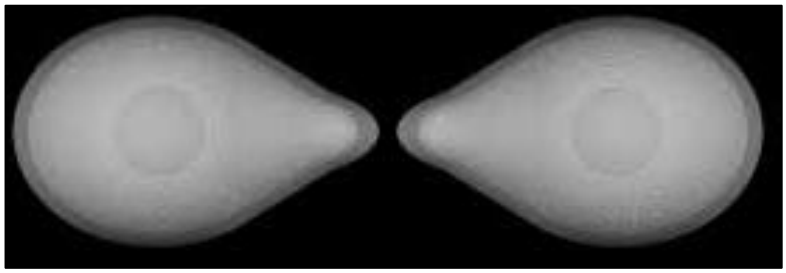
مسار يشترك فيه حامض الشكيمك الذي يمثل أحد المركبات الأولية المولدة للحوامض الامينية الحلقية مثل الفنيل الأنين والتايروسين والتربتوفان والمركبات القلويدية Alkaloids . ويدخل في تخليق اللكنين والمركبات العطرية . تم عزله من الفواكه والنباتات ، كما ينتج مسار حامض الشكيمك البنائي بعض مركبات النكهة مثل الفانيلين Vanillin وكذلك كحول Cinnamyl Alcohol وكذلك Eugenol ومعقدات اللكنين وهي الوحدة البنائية للنباتات التي تنتج عدة مركبات فينولية عند الحرق التي تعطي رائحة الدخان في الأغذية المدخنة كما في المخطط الآتي :

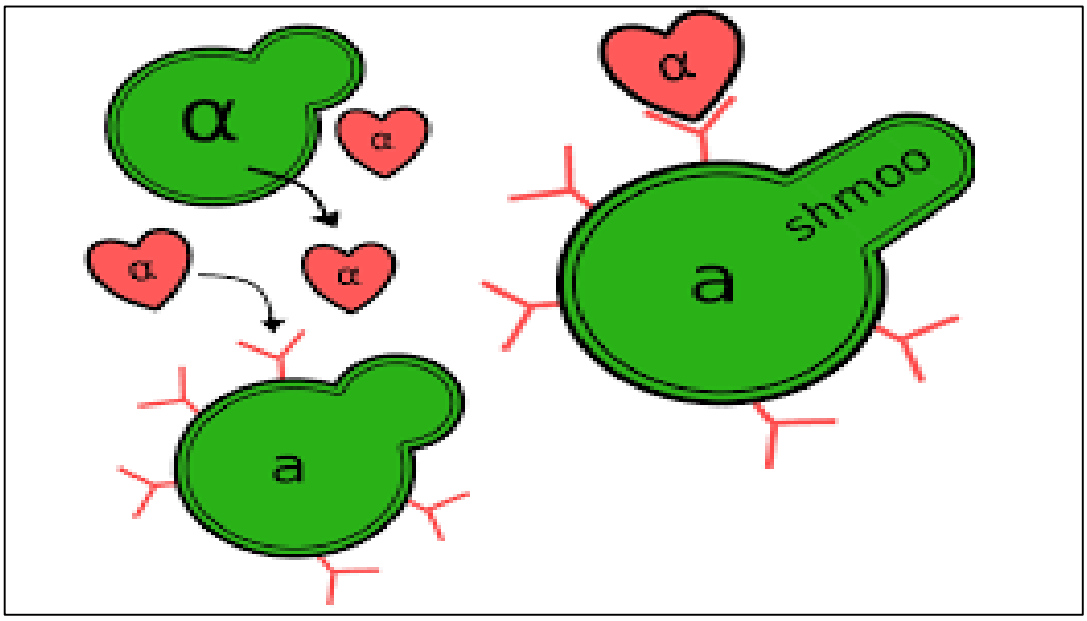


Shmoo بروز التزاوج :

احد البروزات الخاصة تتكون على سطوح خلايا خميرة الخبز *Saccharomyces cerevisiae* الفردانية Haploid تساعد في التصاق سطوح الخلايا المتزاوجة أو المتقابلة، وبعد حصول الاتصال بواسطة هذه البروزات

على الجدران تتبعها عمليات اندماج الأغشية الخلوية للخلايا المتقابلة ثم اندماج السايتوبلازم والتي يمكن أن يتبعها اندماج نووي مكونة Diploid Cells.



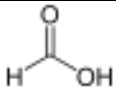
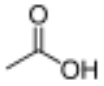
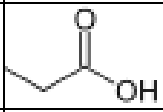
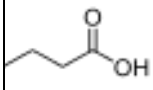
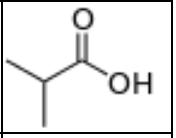
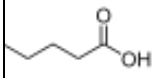
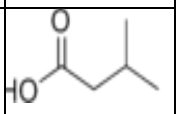


Shock Movement الحركة المفاجأة :

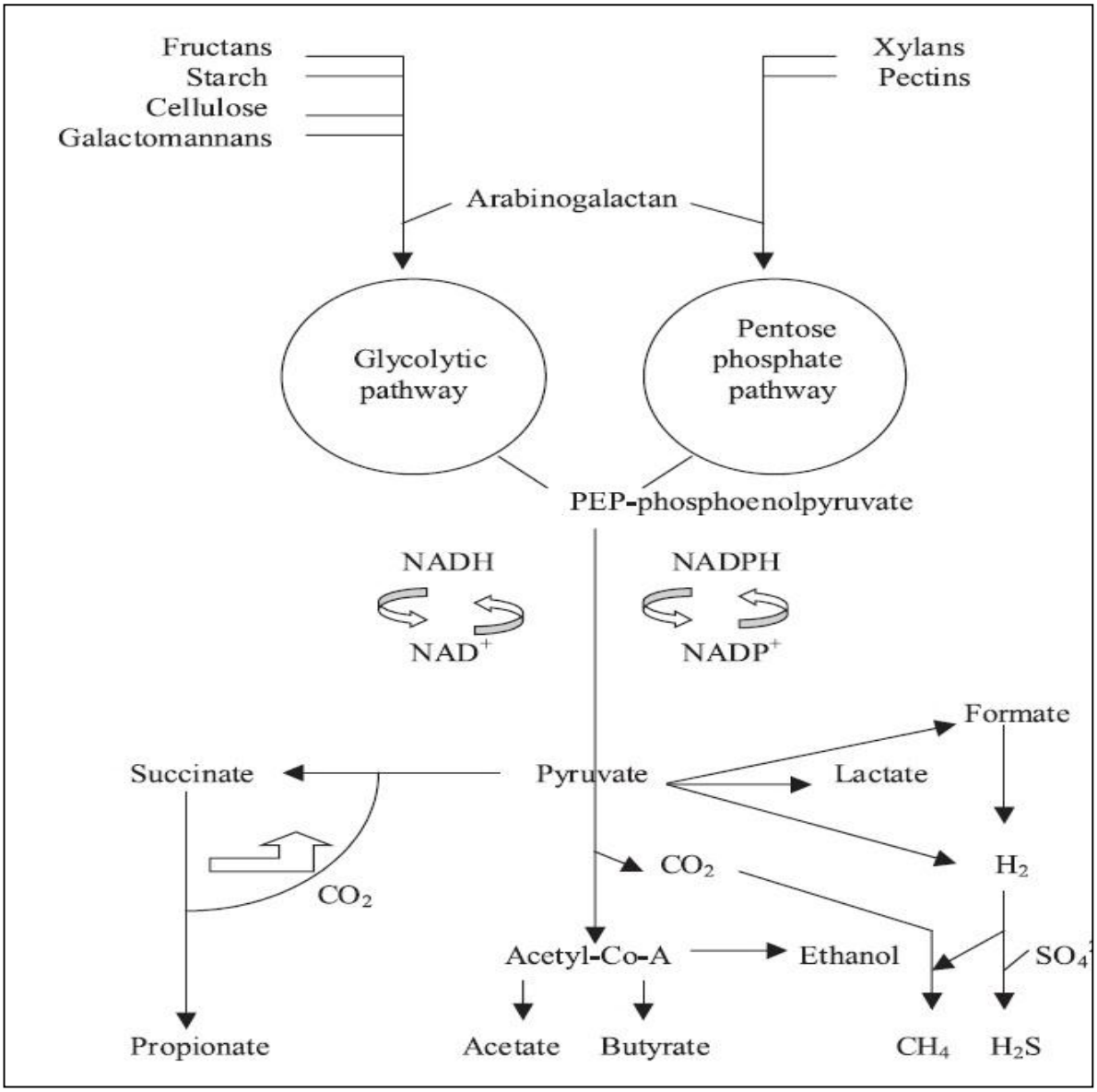
حركة الأحياء السريعة نتيجة الاستجابة للمحفزات البيئية كما يحصل في عملية الانجذاب لمؤشرات مختلفة (انظر Taxis) ، وتحصل عادة في الاحياء المتحركة مثل البكتريا والطفيليات الحاوية على الاسواط .

Short- chain Fatty Acids (SCFAs) :

حوامض دهنية تسمى ايضا الحوامض الدهنية الطيارة VFAs ولها ذيل من Aliphatic Chain بطول اقل من ست ذرات ومنها المذكور في الجدول ادناه :

Lipid number	Name		Salt/Ester Name		Formula		Mass (g/mol)	Diagram
	Common	Systematic	Common	Systematic	Molecular	Structural		
	Formic acid	Methanoic acid	Formate	Methanoate	CH_2O_2	HCOOH	46.03	
C2:0	Acetic acid	Ethanoic acid	Acetate	Ethanoate	$C_2H_4O_2$	CH_3COOH	60.05	
C3:0	Propionic acid	Propanoic acid	Propionate	Propanoate	$C_3H_6O_2$	CH_3CH_2COOH	74.08	
C4:0	Butyric acid	Butanoic acid	Butyrate	Butanoate	$C_4H_8O_2$	$CH_3(CH_2)_2COOH$	88.11	
	Isobutyric acid	2-Methylpropanoic acid	Isobutyrate	2-Methylpropanoate	$C_4H_8O_2$	$(CH_3)_2CHCOOH$	88.11	
C5:0	Valeric acid	Pentanoic acid	Valerate	Pentanoate	$C_5H_{10}O_2$	$CH_3(CH_2)_3COOH$	102.13	
	Isovaleric acid	3-Methylbutanoic acid	Isovalerate	3-Methylbutanoate	$C_5H_{10}O_2$	$(CH_3)_2CHCH_2COOH$	102.13	

مهمة لصحة القولون لانها تعد المصدر الاساسي للطاقة لخلايا القولون ، والبيوترات تكون لها صفات مضادة للسرطان ومضادة للالتهابات . تنتج من التخمرات اللاهوائية للكربوهيدرات الغذائية في الامعاء الغليظة ، ويتم ايضها ايضا في الكبد والانسجة العضلية لانتاج الطاقة ، البعض منها احادية مجموعة الكاربوكسيل والاخرى ثنائية ، يتم انتاجها في القولون وفق الاتي :



Short Incubation Method طرق الحضن القصيرة :

عمليات التخمر التي يمكن أن تجري بأنواع محددة من البوادئ بإجراء التخمر بدرجة حرارة مثلى لنمو الأحياء الصناعية كما يمكن أن تكون عملية التخمر قصيرة بزيادة نسبة اللقاح، ويمكن أن تطبق هذه الطريقة لإنتاج اللبن الرائب بحضن الحليب المعامل حرارياً بدرجة 40 - 45°م بعد إضافة اللقاح بنسبة 3% وتكون عندها نسب العصيات إلى المسبحيات متوازنة ويتم التخثر بوقت حوالي 2.5 ساعة الذي يمكن أن يطول إلى اليوم الثاني بطريقة الحضن أو التخمر الطويل (انظر Long Incubation Method) بتخفيض درجة الحرارة ونسبة اللقاح المضاف.

وعليه فان طول الطريقة الانتاجية يعتمد بشكل اساس على عاملين ، الاول زيادة عدد الخلايا القائمة بالانتاج والثاني رفع درجة الحرارة دون المثلى بقليل ، لان الخلايا سريعة النمو عند تنميتها بالدرجات المثلى تكون عرضة للانهيار

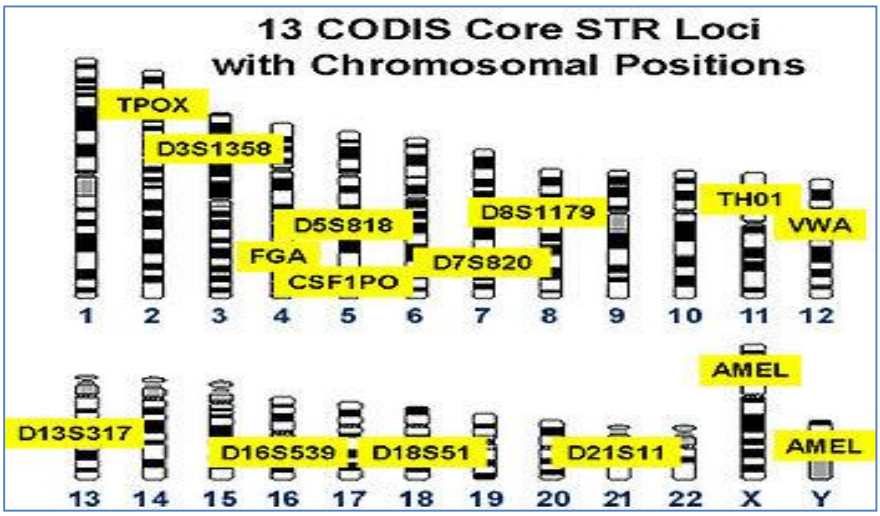
بأقل تغيير ، لذلك ولمثل هذه الطرق يتم اختيار احياء محبة للحرارة لغرض استعمال درجات حرارة عالية اعتمادا على ان سرعة التفاعلات الحيوية تتناسب طرديا مع درجة الحرارة .

: Short Repeats

تواليات تشكل التوابع Microsatellites وتعرف بعضها بـــ Simple Short Repeats (SSR) او Short Tandem Repeats (STRs) وهي مكررات من 2-9 قواعد وبعض الاحيان تصل الى 14 قاعدة تتكرر في DNA بشكل متجاور ويختلف تكرارها في افراد النوع الواحد . توجد في الخلايا حقيقية النواة ولكنها ايضا توجد في الخلايا بدائية النواة وتعمل بمستويات مختلفة من تنظيم الجينات ، في الخلايا حقيقية النواة نادرا ما تكون في المناطق المشفرة ولكنها تكثر في المناطق بين الجينات ، اغلبها تكون مكررات للقواعد مثل Poly(A) او Poly(T)، Poly(C) ، Poly(T) أي تكون مكونة من وحدات متجانسة ، تتكرر من عدة مرات الى الالاف المرات في الجينوم ، المتغايرة منها بين الاشخاص تسمى VNTRs أي يمكن ان تكون وحداتها غير متماثلة أي تكون مكررات متباينة Composite Heterogeneous Repeats مكونة من 3 او اكثر من القواعد المختلفة ، وكذلك تكون متباينة في الطول نتيجة الاقحام والحذف لوحدة التكرار .

تستعمل كواسمات للتنوع الوراثي وتحديد الصفات الوراثية ورسم الخرائط الكروموسومية وايجاد بصمة DNA (DNA Fingerprint) ، تستعمل ايضا في دراسة المجتمعات والطب الجنائي واثبات الابوة ولذا استغلت من قبل الجهات الخاصة في التعرف على الامور الجنائية ووضعت قواعد بيانات خاصة بكل مجتمع

LENGTH OF REPEAT UNIT (BASEPAIRS)	REPEAT	
1	5′-AAAAAAAAAAAAAAA-3′	5′-$(A)_{15}$-3′
2	5′-ATATATATATATATAT-3′	5′-$(AT)_{8}$-3′
3	5′-GCCGCCGCCGCCGCCGCCGCCGCC-3′	5′-$(GCC)_{8}$-3′
4	5′-GATCGATCGATCGATCGATCGATC-3′	5′-$(GATC)_{6}$-3′
5	5′-GCTCCGCTCCGCTCCGCTCCGCTCC-3′	5′-$(GCTCC)_{5}$-3′
6	5′-AAAATTAAAATTAAAATTAAAATT-3′	5′-$(AAAATT)_{4}$-3′

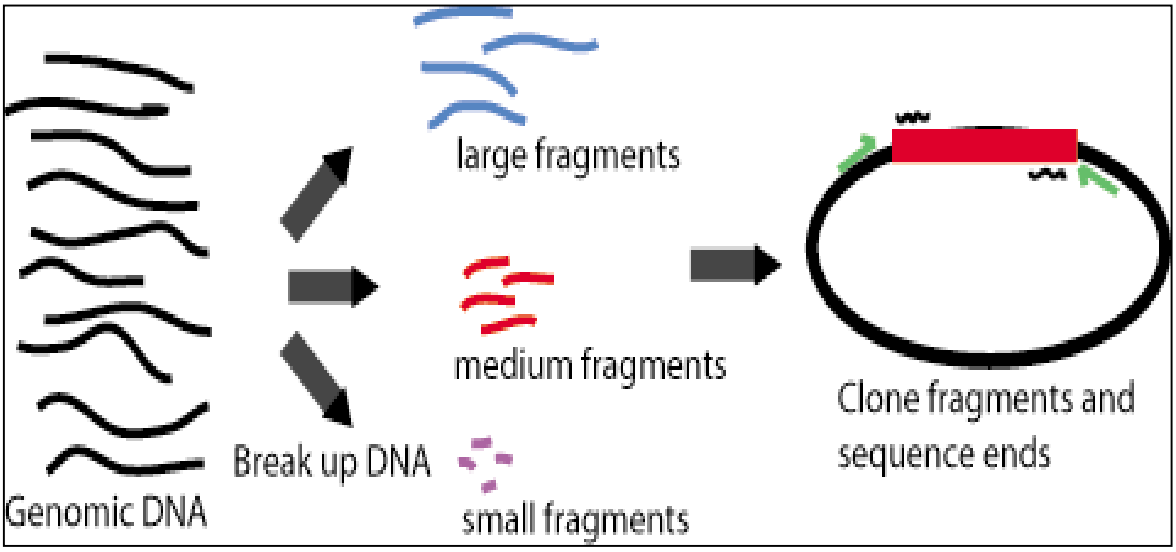


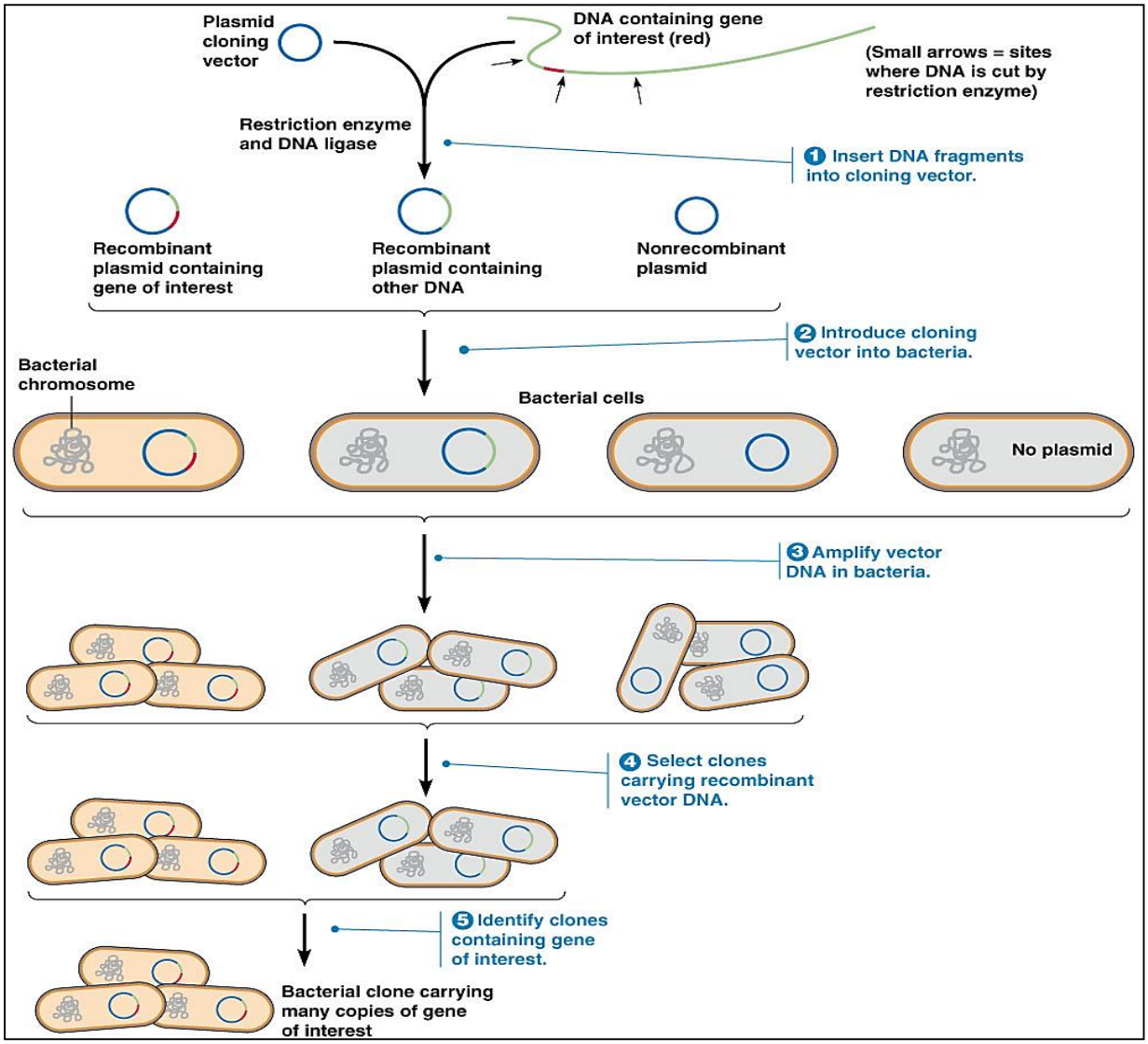
Short Term Fermentations التخمرات القصيرة الأمد :

تخمرات لا تستغرق وقت طويل وتتراوح في العموم بين 8 – 270 ساعة ، وتشمل وقت المشاركة السلبية لعمليات الإعداد للعملية التخميرية مثل تحضير ومعاملة المواد الأولية المستعملة في وسط التخمر وكذلك إعداد اللقاحات وتحضير الأواني اللازمة بشكل نظيف ومعقم.

Shotgun Cloning كلونة التشظية :

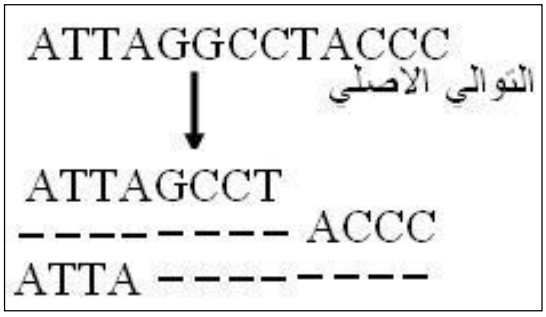
طريقة لكلونة Cloning واقحام عشوائي لقطع من الجينوم من كائن معطي الى اخر مستلم للكائن الحي اذ يقطع DNA إلى قطع صغيرة وبشكل عشوائي باستعمال الأنزيمات القاطعة للحوامض النووية ثم تدمج كل قطعة مع ناقل ملائم وإدخاله إلى كائن مضيف ويمكن ان تحفظ لتكون مكتبة جينية Gene Library.

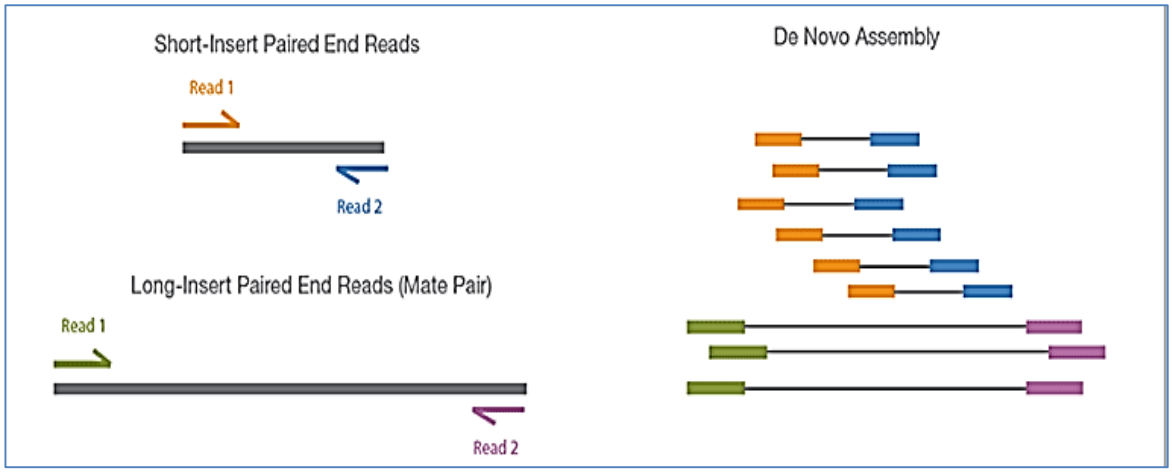


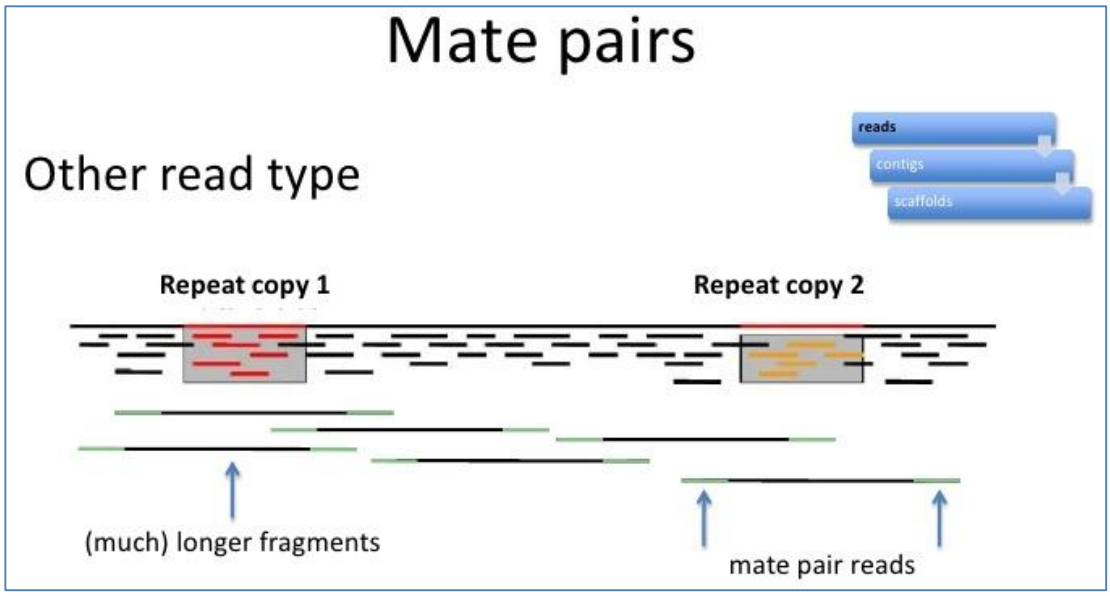


Shotgun Sequencing تحديد التوالي بالتشظية :

تحديد توالي القطع الكبيرة من الجينوم او الجينومات الكاملة الكبيرة والكروموسومات ، وتتم باستعمال طريقة التشظية اذ تجزأ جزيئات DNA الكبيرة ثم يتم تحديد التوالي لكل قطعة لإنتاج المقروءات Reads التي تمتد تواليا تها باتجاهين لإعطاء Mate Pairs هي المقروءة Read ، ونهاية المقروءات End Read تجمع في صف طويل من المتجاورات وتستعمل برامج حاسوب ملائمة لتجمعها كما موضح في المثال:







وبالجمع يمكن الحصول على التوالي الأصلي. وقد كانت الطريقة هي المفضلة لعقد من الزمن 1995-2005 ولكن تم تطويرها الى طرق أخرى مثل Next Generation Sequencing وتغطي 25-500 قاعدة وهي سريعة وتعطي تغطية جيدة للتوالي وفي وقت قصير ولكن الدقة ليست بالعالية.

وتعاني طريقة التشظية من قلة الدقة عند وجود المكررات المتشابهة ولكن يعتقد ان تطور برامج الحاسوب يمكن ان تتجاوز هذه المشكلة. وقد طبقت طريقة التشظية عام 1995 لتحديد توالي البكتريا *Haemophilus influenzae* وأصبحت الطريقة القياسية لتحديد توالي بدائيات النواة وتستعمل بنجاح مع تواليات حقيقيات النواة.

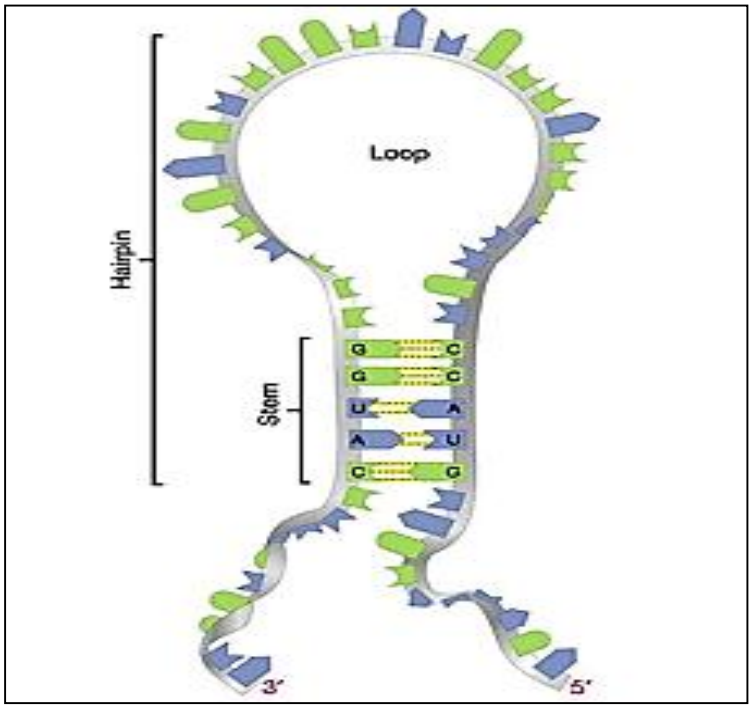
Shrimp Allergy حساسية للروبيان :

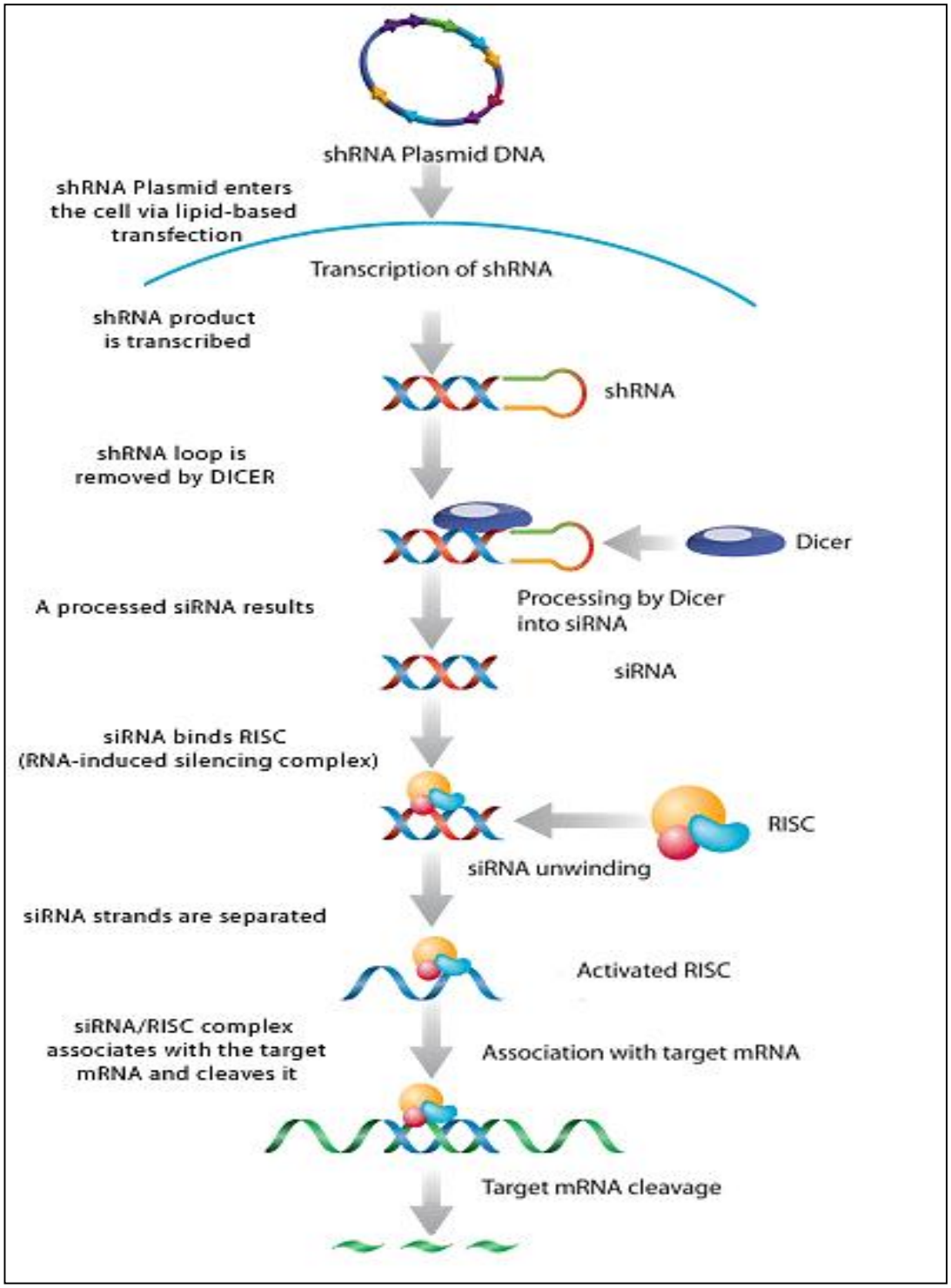
حساسية من النوع الأول يشترك فيها IgE وهي من أوسع الحساسيات انتشار تحدث عند تناول الروبيان *Crangon vulgaris* تسبب الحساسية لحوالي 5% في بعض المناطق المعتمدة على الأغذية البحرية ، من أعراضها الربو ، الشرى والوذمة الوعائية والتهاب الأنف واضطراب الجهاز الهضمي . تتداخل مع الحساسية لغبار المنازل . يتم الفحص عنها باستعمال فحص الغذاء شفوي (انظر فحص الغذاء الشفوي Labial Food Test) .

shRNA (Short Hairpin RNA):

جزيئات قصيرة من RNA صناعية Short Hairpin RNA ويكون احد طرفيها تركيب ماشة الشعر ، تنتج على نطاق تجاري للأغراض العلاجية ، والمشكلة انه ليست كل الخلايا يمكن ان تتقبل هذه الجزيئات بمعدلات عالية والمحاولات جارية من قبل بعض الشركات لإنتاج جزيئات ذات صلاحية طويلة وكفاءة أعلى. تدخل الى الخلايا بواسطة النواقل البلازميدية او الفيروسات لتكمل طريقها في التداخل مع RNA (انظر RNAi) .

تستعمل للاطاحة بالجينات ، توجد طرق خاصة لتخليقها . طولها حوالي 21 قاعدة يمكن ان تصنع لاسكات جينات معينة وهي تختلف عن siRNA في عدة اوجه . تقوم الجزئيات بجعل جزئيات RNA تلتف على نفسها مكونة dsRNA في منطقة Hairpin Loop . يمكن ان تخلق داخل الخلية بادخال تواليات خاصة من DNA عن طريق نواقل تدخل الى نواة الخلية وتؤدي الى تخليق الجزئيات التي تعالج بانزيم Dicer لتكون siRNA وتكمل مسار RNAi لاسكات الجين .





: **Shuttle Cosmid**

(انظر Cosmids) .

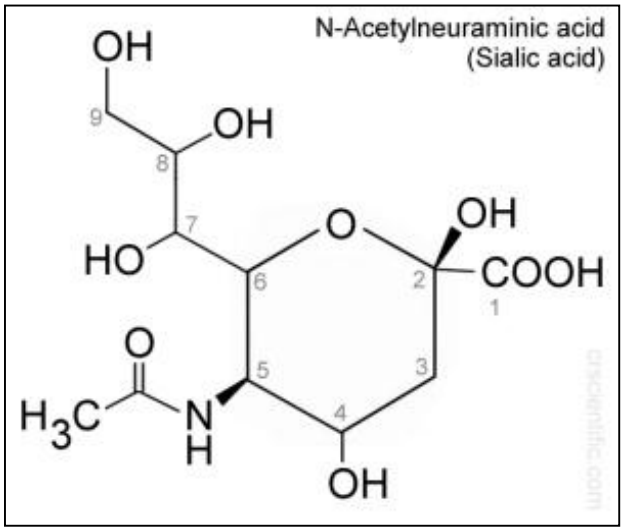
Shuttle Plasmids البلازميدات المكوكية :

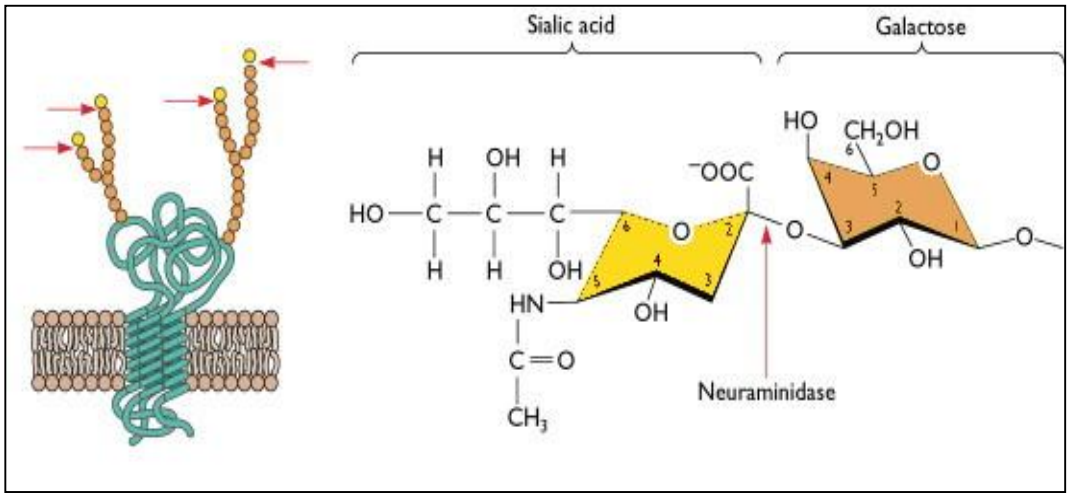
بلازميدات تستطيع التضاعف في مضايف متباعدة ، اذ أضيف لها أكثر من أصل للتضاعف وتستعمل في الهندسة الوراثية ، ومتوفرة على النطاق التجاري.

: Sialic Acid

مشتق للـ Neuraminic Acid الذي حصل احلال بـ O-cyl او N-cyl وهو سكر احادي مكونة من تسع ذرات من الكاربون ، لذلك فهو يمثل أي مجموعة من الحوامض الامينية المختزلة الحاوية على الكربوهيدرات ، والمركب موجود في الدم وهو من البروتينات السكرية او البروتينات المخاطية

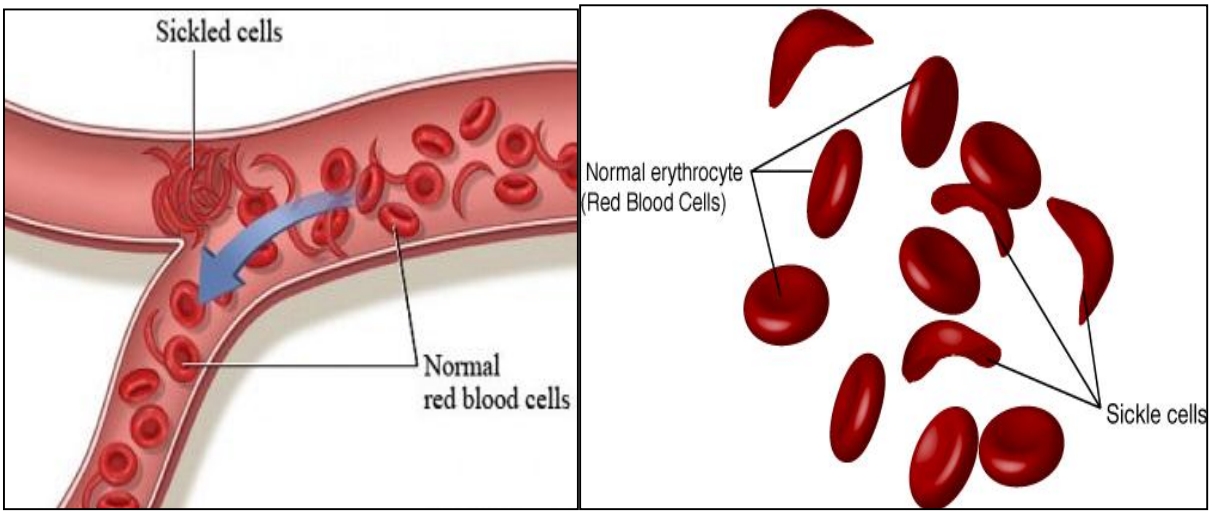
المركب Acetylated Derivatives للـ Neuraminic Acid يوجد في السكريات المكوثرة والبروتينات السكرية والدهون السكرية في الاحياء مثل البكتريا والحيوانات . يدخل في تركيب المستلمات – Sialic Acid containing Glycogen مثل تلك التي ترتبط الى الفيروسات مثل فيروس الانفلونزا و , Reoviruses Adenoviruses , Rotaviruses . ويمكن ان تستغل المستلمات الحاوية عليه لاغراض علاجية





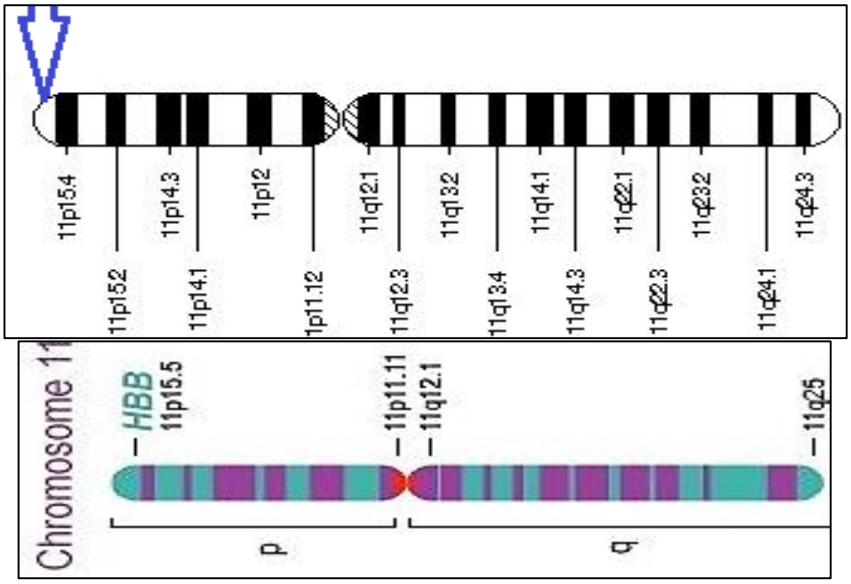
Sickle Cell Diseases فقر الدم المنجلي :

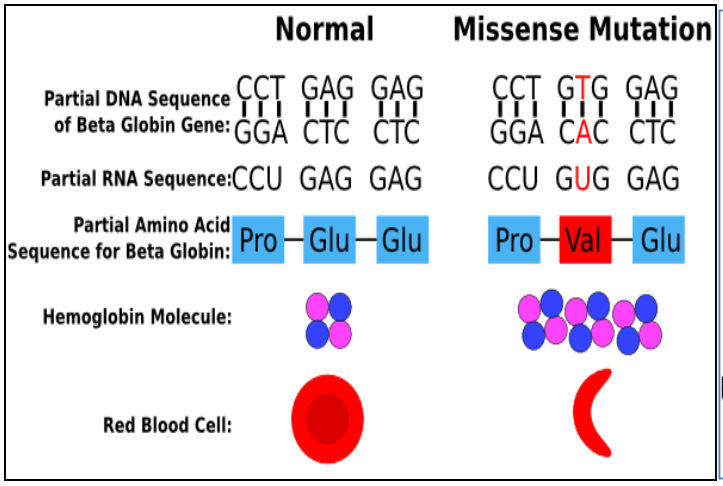
مجموعة من اضطرابات خلايا الدم الحمر مستورثة مزمنة ، اذ يكون الهموغلوبين غير طبيعي يسمى Hemoglobin S او Sickle Hemoglobin ، وعندما يرث الشخص اثنين من الجينات المسئولة المعطوبة فالمرض يسمى Sickle Cell Anaemia وهو اكثر انواع المرض شدة ، وهناك انواع اخرى من المرض

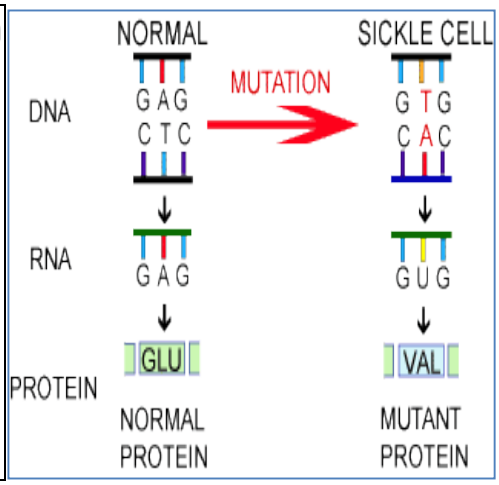


والخلايا المعلولة لا تسطيع حمل كميات كافية من الاوكسجين لانحاء الجسم . وعند الاصابة تصبح الخلايا منجلية او هلالية الشكل غير فعالة وتتكتل في اوعية الدموية الصغيرة وتغلقها اي تكون الجلطات . تكثر في الافارقة ومن ميزاته تضخم الطحال وفقر دم مزمن وخمول وضعف والالام في المفاصل .

السبب فيها طفرات في *HBB* Gene (Hemoglobin-Beta Gene) الواقع على الكروموسوم 11 ، يستورث كصفة جسمية متنحية ، ويعرف ايضا Drepanocytosis ، وتفاصليه موضحة في الاي:







Side Reaction Products نواتج التفاعلات الجانبية :

النواتج التي تنتج من التفاعلات الجانبية أي غير الرئيسة التي تجرى من أجلها العملية الإنتاجية ، وتظهر هذه النواتج بشكل خاص عند استعمال الخلايا الكاملة أو مستخلصاتها الخليطة كوسائل لعمليات التحويل التي تحوي العديد من الأنزيمات ، وعادة تكون النواتج الجانبية غير مرغوب فيها، ولأجل توجيه عمليات التحويل على وجه الخصوص لبعض المواد فتتم باستعمال الأنزيمات / الأنزيم المقيد لتكون عملية التحويل خطوة واحدة من التفاعل وبأقل ما يمكن من النواتج الثانوية او بدونها .

Sideramines :

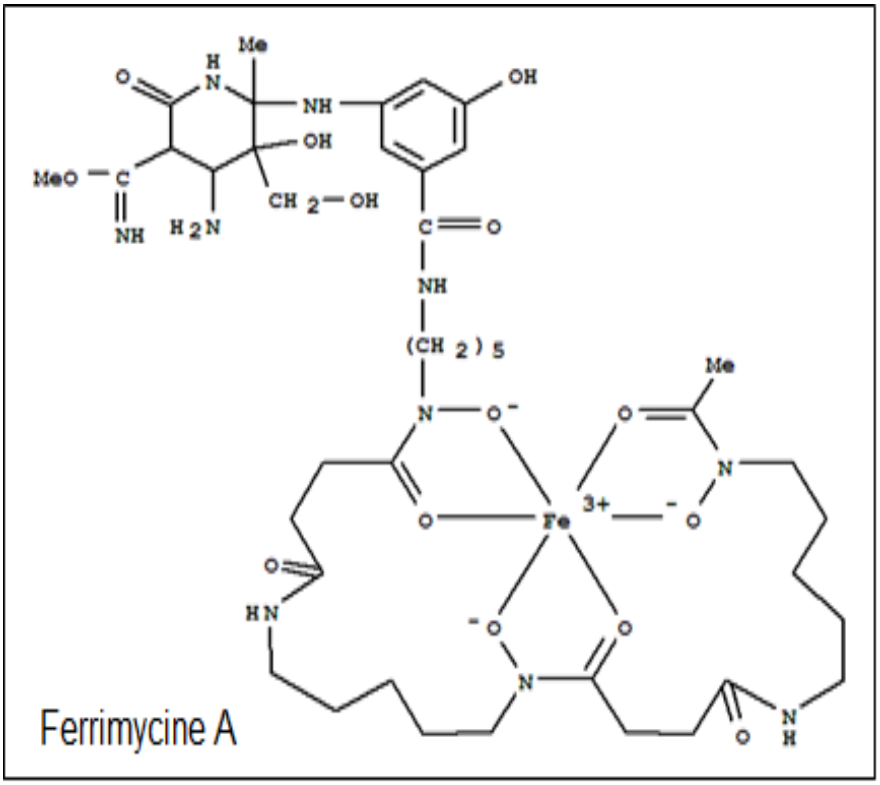
أحد أنواع Siderochromes التي ترتبط إلى الحديد وتكونها معظم الأحياء المجهرية مثل الفطريات والبكتريا.

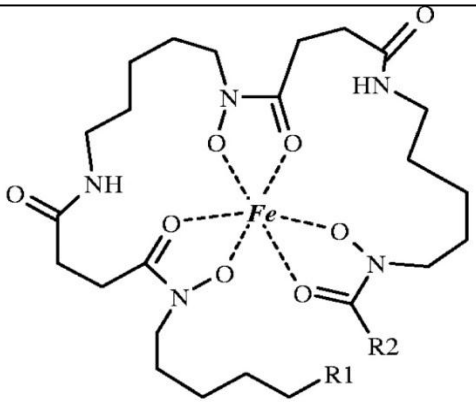
Sideroblastic Anemia :

(انظر Pearson Syndrome) .

Siderochromes:

مضادات حيوية ببتيدية التي تكون مركبات معقدة مع المعادن، والأنواع التي ترتبط مع الحديد تحوي على مجموعة Hydroxamic Acid مكونة معقدات Ferrihydroxamate الموضحة في الشكل الآتي :





Ferrioxamine	R1	R2	mw (g/mole)	K_s (Fe)
B	NH_2	CH_3	613	$10^{30.6}$
G	NH_2	$(CH_2)_2COOH$	671	-
E		-NH-CO-$(CH_2)_2$-	653	$10^{32.5}$

وتعمل هذه المواد كمحفزات للنمو وينتج بعضها من *Streptomyces pilosus* و*Strep. verticillus*، وتستعمل المضادات لمعالجة نقص الحديد، وكذلك تستعمل في الترب التي تعاني من نقص الحديد، وأهم المضادات في هذه المجموعة Bleomycins التي هي بمثابة ببتيدات سكرية تستعمل كمضادات للأورام أيضاً.

Siderophores الخلابات المرضية :

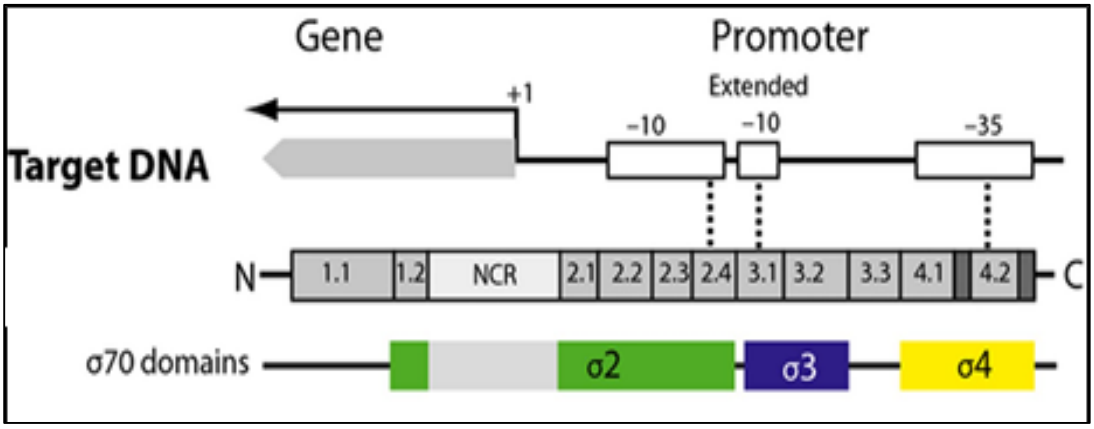
مواد تفرز من قبل الأحياء المجهرية المرضية على وجه الخصوص ، وتكون بمثابة مواد قليلة الوزن الجزيئي تستعمل لخلب الحديد وتنقله إلى داخل الخلايا وهي ببتيدات لا رايبوزومية ، وتقوم الخلايا المرضية بإفراز هذه

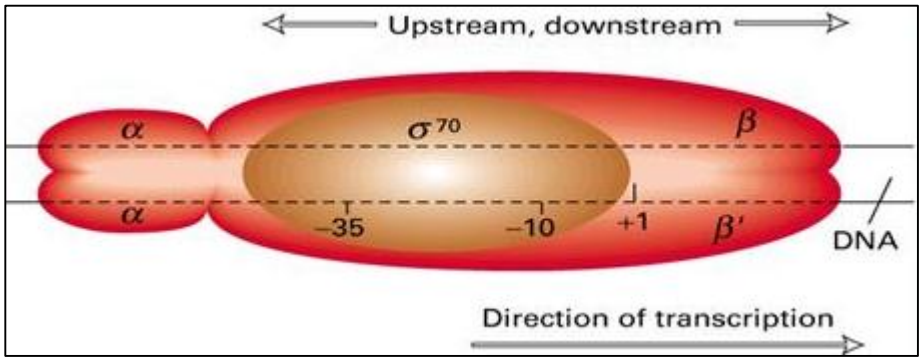
المواد للحصول على الحديد عند غزو الجسم اذ يكون الحديد غير جاهزا لها وعادة توجد هذه الخلابات على سطوح الخلايا، وتختلف تسميات المواد باختلاف الأحياء المنتجة لها.

وتساعد هذه الخلابات في الحصول على تراكيز عالية من بعض المعادن حتى عند وجودها بتراكيز معتدلة في الوسط المحيط ، ولكن تحتاج الخلايا إلى تركيزها بكميات كبيرة في داخلها فبعض خلايا جنس *Clostridium* اللاهوائية تركز عنصر التنكستن النادر داخلها إلى حوالي 100 – 300 مرة بقدر تركيزه خارج الخلايا من امثلتها Enterobactin .

Sigma Factor :

عامل بدء الانتساخ في الخلايا بدائية النواة يرشد انزيم الكوثرة RNA Polymerase اذ يساعده العامل في التعرف على التوالي في الممهد للجين المراد انتساخه . ويسمى العامل وفق الوزن الجزيئي منها Sigma 70 وزنه الجزيئي 70 كيلو دالتون ، العامل يحوي على 4 مناطق ثابتة تقسم الى مناطق ثانوية ، الاولى مسئولة عن ارتباط العامل الى الممهد عندما يتكون معقد مع RNA Polymerase ، المناطق الاخرى 2,4 تميز وترتبط الى Pribnow Box المكافيء للـ TATA Box في حقيقية النواة ، اما المنطقة 4,2 فتميز وترتبط الى الموقع -35من الممهد.





وهناك انواع من عامل سيكما مختلفة تحث تحت ظروف مختلفة وهذا يضمن ان الجينات الخاصة بالظروف البيئية هي التي تنتسخ . فمثلا العامل سيكما 70 مسئول عن جينات الادامة ، اما سيكما 32 يفتح ويعمل للاستجابة للحرارة ، في حين يعمل العامل سيكما 54 عند شحة النتروجين . وهناك بعض العوامل التي تعمل على تثبيطه-Anti

Sigma، ويعتقد انه تنفك من الممهد عند بدء الانتساخ او ينفك في مراحل متأخرة ويكون له دورا في عمليات استطالة النسخ .

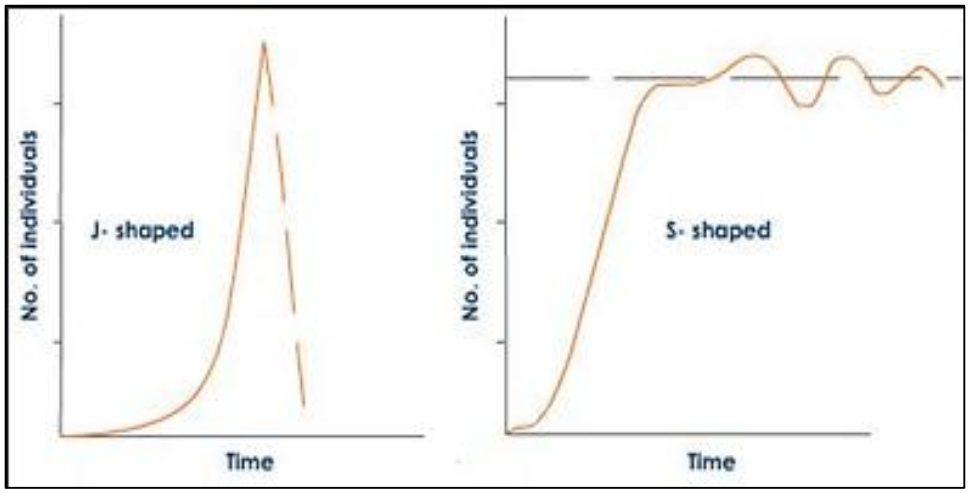
Gene	Factor	Use	-35 Sequence	Separation	-10 Sequence
rpoD	σ^{70}	general	TTGACA	16-18 bp	TATAAT
rpoH	σ^{32}	heat shock	CCCTTGAA	13-15 bp	CCCGATNT
rpoE	σ_E	heat shock	not known	not known	not known
rpoN	σ^{54}	nitrogen	CTGGNA	6 bp	TTGCA
fliA	σ^{F}	flagellar	CTAAA	15 bp	GCCGATAA

σ Factor	Promoter Consensus Sequence	
	-35 Region	-10 Region
σ^{70}	TTGACA	TATAAT
σ^{32}	TCTCNCCCTTGAA	CCCCATNTA
σ^{28}	CTAAA	CCGATAT
	-24 Region	-12 Region
σ^{54}	CTGGNA	TTGCA

* -10 region is also called Pribnow box, after its discoverer.
† N = any.

: Sigmoid Growth Curve

منحنى يكون بشكل حرف S كما موضح في الشكل الآتي :



وتحصل زيادة في القيم او الأعداد عندما يكون معدل التكاثر أو الولادة أكثر من معدل الموت ، وهناك طور أول تكون فيه الأعداد قليلة ثم تزداد الأعداد في الطور التزايدي ويحصل انحراف في الزيادة عندما تصل الظروف

المحيطة سعتها القصوى من التحمل وعندما تصبح المواد الغذائية والمكان لا تستطيع تحمل ما موجود فيه من أفراد المجموع.

أما النوع الثاني فهو شكل J اذ يكون هناك طور لا تحصل فيه زيادة ثم يليه طور فيه زيادة كبيرة ثم انخفاض حاد في الأعداد والذي يحصل نتيجة عدد من العوامل مثل انتهاء دورة حياة الكائنات الحية الشاغلة لبيئة معينة كما موضح في الشكل أعلاه .

جزيئات الاشارة Signal Molecules :

جزيئات تستخدمها الاحياء في ظاهرة التواصل بين الخلايا المجهرية ومنها البكتريا ، فالبكتريا مثلا تستعمل ظاهرة تلامس الخلايا مع بعضها ضمن ظاهرة التواصل لغرض تنظيم فعالية الجينات المشاركة في العديد من الفعاليات الحيوية مثل :

- الوميض الحيوي Bioluminescence .
- نقل البلازميدات بالاقتران .
- إنتاج محددات الضراوة .

ان تحسس الزحام يعتمد على إنتاج واحد او أكثر من جزيئات الإشارة التي تسمى بالحاثات الذاتية Autoinducers او الفرمونات Pheromones التي تساعد الخلايا على تسجيل كثافة الخلايا لتبدأ بحث العديد من الجينات التي لم تكن مستحثة في حالة عدم الزحام .

والمظهر الآخر هو إنتاج السايتوكاينات Cytokines والمعروف ان هذه تعمل في السيطرة على تنشيط وتكاثر الخلايا حقيقية النواة خاصة التابعة للجهاز المناعي . وهي جزيئات بروتينية تعمل في مجال الإشارات الخلوية Cell Signaling – وتشمل عددا من عوامل النمو وهي منتشرة في الفقريات واللافقريات .

وقد وجدت هذه الجزيئات المنظمة في الأحياء وحيدات الخلايا مثل الهدبيات Ciliata وكذلك في البكتريا . فالخلايا بدائية النواة تتواصل فيما بينها باستعمال مواد ايض صغيرة الحجم او ببتيدات صغيرة الحجم N – acyl Homoserine Lactones (AHLs) . وتساعد السايتوكاينات في إنقاذ العديد من الخلايا ، ففي البيئة لا يمكن لكل الأحياء الموجودة في النموذج النمو أي انها غير قابلة للزرع ولا يعرف هل هي ميتة ام حية ، ام هي في حالة سبات ، وان كانت الأخيرة فيمكن إنقاذها باستعمال عوامل النمو . فمثلا بعض الأنواع البكتيرية مثل *Micrococcus luteus* وهي بكترية غير مكونة للابواغ تكون خلاياها حية 100 % عند استعمال طريقة العد العيوشي Viable Count مقارنة بالعدد الكلي Total Count وعندما تصل طور الاستقرار تدخل حالة سبات والتي يمكن ان تبقى حية فيها عدة أشهر وتصل أعدادها الى 10^4 ولا يمكن ان تقاس الا باستعمال MPN (Most Probable Number) . ولكن عند إضافة وسط غذائي لمزروع بكتريا نمت الى نهاية الطور أللوغاريتمي النهائي بطريقة المزارع المغلقة بعد تعقيمه بالترشيح فان هذا يؤدي الى إنقاذ البكتريا السابتة وزيادة أعدادها الحية لتقارب الأعداد الكلية . وقد وجد ان البكتريا وأحياء أخرى تنتج مواد فرمونية منقذة Pheromonal Resuscitation Promoting Factor (Rpf) وهو بروتين بوزن جزيئي 12 – 17 كيلو دالتون . وجين البروتين منتشر في البكتريا ذات GC العالية مثل Streptomyces , Mycobacteria , Corynebacteria

. فمثلا Rpf من البكتريا *M. luteus* يمكن ان يحفز نمو العديد من بكتريا Mycobacteria مثل *Mycobacterium tuberculosis* و Rpf يسرع من نمو البكتريا *M. smegmatis* من 6 أيام الى 20 - 24 ساعة . والمركبات البروتينية او عوامل الإنقاذ تكون حساسة للحرارة والتربسين وتعمل بتراكيز قليلة جدا تصل الى بيكومول (Picomole) . والجين المشفر *rpf* حجمه بحدود 1.4 كيلو قاعدة وفيه موقع انفلاق بالإنزيم SmaI . وتوجد هذه العوامل في Mycobacteria مثل *M. tuberculosis* *M. leprae* , وتحوي الجينات على تواليات مسئولة عن إفراز البروتين .

العديد من المركبات الكيماوية (الفرمونات) يكون تأثيرها في النوع نفسه Autocrine وهي مركبات تؤدي الى استثارة وتنسيق عمليات التخصص والتمايز في الخلايا بدائية النواة مثلا أثناء عمليات التبوغ والاقتران وكذلك التعبير عن جينات الضراوة . ولذلك يمكن تلخيص بعض صفاتها :

- تنتج من قبل الكائن نفسه التي يتأثر بها .
- تكون فعالة بتراكيز قليلة جدا .
- تختلف طبيعتها الكيماوية بشكل كبير باختلاف الأحياء .

ففي البكتريا السالبة لصبغة كرام يكون وزنها الجزيئي قليل جدا وبشكل خاص مشتقات AHL ، والبكتريا الموجبة لصبغة كرام تستعمل بروتينات وببتيدات متعددة . ومن جهة ثانية فان بعض عوامل النمو مثل هورمونات اللبائن يمكن ان تحفز نمو الأحياء وحيدات الخلايا مثل الهدبيات وكذلك تحفز النمو البكتري . وتوجد أنواع منها تؤثر في أنواع بعيدة عنها Paracrine ، والمركبات او البروتينات لها صفات السايتوكاين لانه يؤدي الى تحفيز نمو الخلايا الحية ويمكن ان يكون عاملا في السيطرة على نمو وتضاعف الخلايا الطبيعية . ولذلك فالخلايا في البيئة والتي تكون غير قابلة للزرع Unculturable يمكن ان تنمو عند إضافة هذه المواد

والبكتريا المهمة في هذا المجال *Mb. tuberculosis* خاصة السلالات الجديدة التي ظهرت وهي مقاومة للعديد من المضادات الحيوية وكذلك *M. leprae* التي تظهر نوعا من السبات داخل الجسم الحي ، يمكن تحفيز نموها بمواد من عائلة Rpf والتي تعمل بشكل Autocrine او Paracrine ، وجزيئات الإشارة هذه يمكن ان تفرز تحت ظروف مختلفة او تفرز لأغراض خاصة وترتبط على سطوح الخلايا وقد تستعمل هذه الجزيئات لإيجاد إستراتيجيات علاجية او تستعمل في تحضير لقاحات لمنع نمو الكائنات داخل الجسم .

لذا فمن الواضح ان البكتريا تتواصل مع بعضها بواسطة إفراز وارتباط بعض الجزيئات لغرض التنسيق والتعبير المظهري على مستوى المجتمعات وهذا النوع من التنظيم يهيأ إمكانية التنافس في البيئة التي تعيش فيها.

فالمعروف ان فعاليات الأحياء المجهرية في البيئة ترتبط بشكل أساسي بسطوحها الخارجية وهي الوسيلة التي تواجه بها البيئة المحيطة . لذلك فان قابلية البكتريا لتنظيم فعالياتها بين التراكيب او الأشكال التي تنتظم فيها مثل الأغشية الحيوية او الحصائر وتوزيع الفعاليات الحيوية بين أفراد الجوقة المختلفة تعتمد على بروتين AHL Synthase (EC 2.3.1.184) وهو من عائلة بروتينات Lux I وما ينتجه . فعند التراكيز الواطئة من عدد الخلايا تنتج الخلايا مستوى واطئ وأساسي من هذه الجزيئات وعند زيادة أعداد الخلايا تزداد عدد جزئيات AHLs وعند

وصول تراكيزها الى حد حرج تبدأ بالارتباط الى مستلماتها الخاصة على سطوح الخلايا وهذا الارتباط يؤدي الى حث او كبح عدد من الجينات التي تنظم بـ AHLs ضمن دائرة تنظيم خاصة .

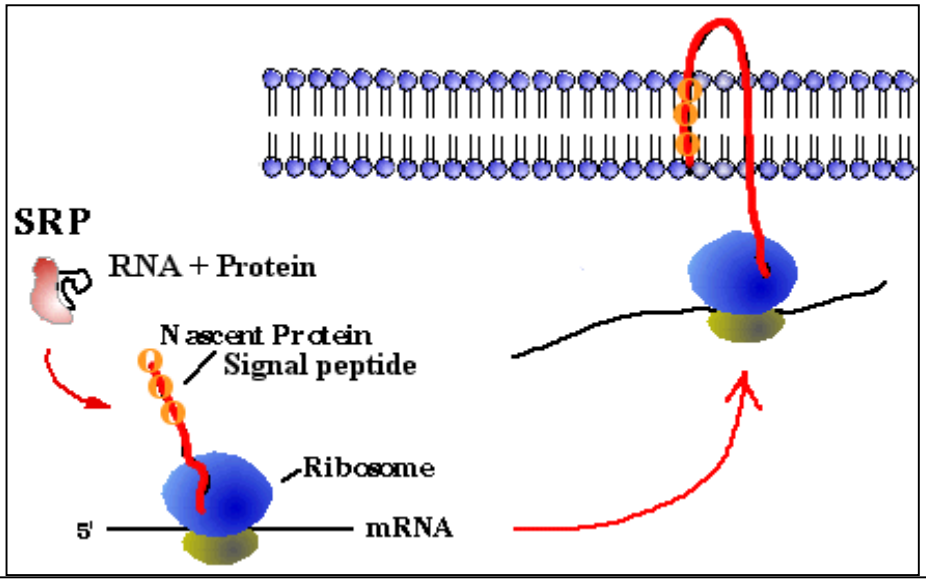
والدائرة في البكتريا السالبة لصبغة كرام تنظم عددا" من الفعاليات مثل الحركة والاقتران بالبلازميدات ونقلها ، والتعبير عن الامراضية والوميض الحيوي (في البكتريا البحرية بشكل خاص) ، كما انها تعمل في الإشارات بين الخلايا التي تسيطر على عدد من الاستجابات الفسلجية وتشارك في إنشاء العلاقات التعايشية مع الأحياء الأخرى مثل *Rhizobium* ، وهناك علاقات تعتمد على هذه الإشارات مثلا بعض الخلايا حقيقية النواة في البيئة البحرية تفرز مواد إشارة تنافس الإشارات البكترية وتشوش عليها عمليات تنظيم النمط المظهري التي تتم بهذه الجزيئات .

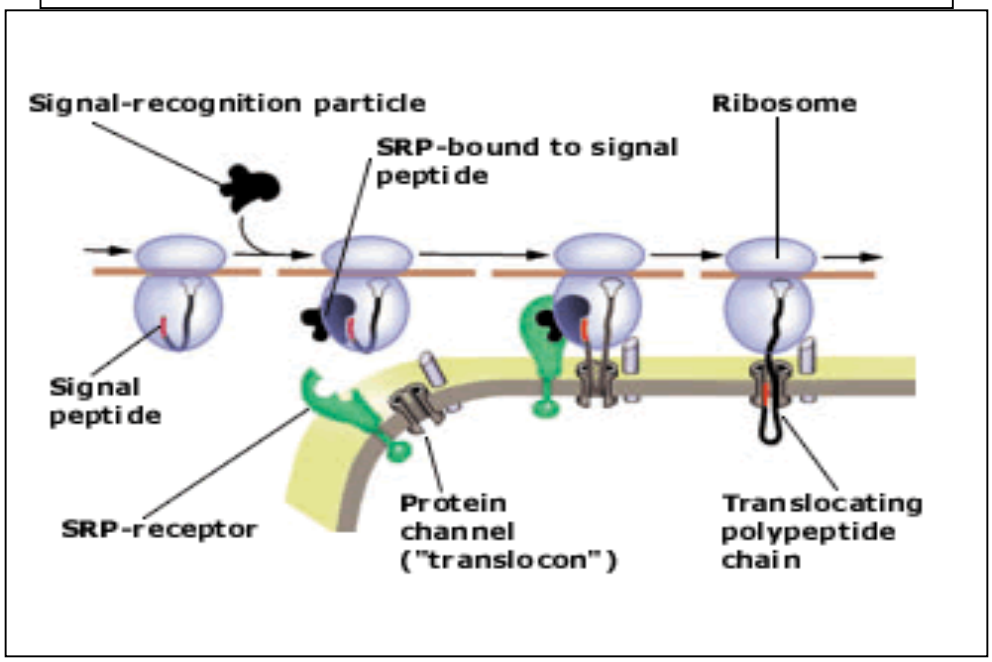
والحقيقة ان AHLs لا تمثل الآلية الوحيدة التي تستعملها البكتريا وانما هناك دوائر تواصل أخرى ، كما ان الخلايا تستعمل أكثر من طريقة لتنظيم النمط المظهري على مستوى الخلية وعلى مستوى المجموع .

Signal Peptides ببتيدات الإشارة :

ببتيدات تقع في الطرف ألأميني للبروتين N – Terminal تساعد في توجيه البروتينات الى المسار الإفرازي. وتخلق هذه على الشبكة الاندوبلازمية الخشنة في الخلايا حقيقية النواة. وهناك البعض منها يوجه البروتينات الى المايتوكوندريا مثل mtTP (Mitochondria Targeting Peptide). في حين يقوم cpTP (Chloroplast Targeting Peptide) في النباتات بإدخال البروتينات الى داخل البلاستيدات الخضر. وفي الخلايا بدائية النواة فهو يساعد في تصدير البروتينات الى الخارج عبر الأغشية الخلوية اذ تقود البروتينات الى SecYEG Protein Conducting Channel الموجودة في الغشاء الخلوي والذي يشبه نظام موجود في الخلايا حقيقية النواة الذي يقود البروتينات الى Sec61 Channel الموجود على الشبكة الاندوبلازمية اي الذهاب بها الى قنوات النقل (انظر Translocon) . تحمل ببتيدات الإشارة علامة خاصة موجودة على البروتينات المخلقة حديثا Zip Code (شفرة المنطقة او رقم المنطقة) التي توجه البروتين الى الجزء المخصص له ، اما البروتينات او دوميناتها التي تستعرض الاغشية فتنشر بواسطة Lateral Gates في Translocon وهذه تكون بدون ببتيدات افراز .

طولها حوالي 3-50 حاض اميني ، وتكون ضرورية لانها تعرف البروتين الى وجهته ، اذا كان البروتين يفرز الى الخارج فتأخذه الى الشبكة الاندوبلازمية حيث ينضج ويصبح جاهزا للافراز في الخلايا حقيقية النواة ، تحوي الاشارة على موقع يميز بواسطة Signal Recognition Particles (SRP) ليفلق بواسطة Signal Peptidases بعد نقله عند الشبكة الاندوبلازمية





ولب ببتيدات الاشارة يشغل امتداد من الحوامض الامينية الكارهة للماء التي تميل الى تكوين حلزون الفا مفرد ، البعض منها يحوي على امتداد من الحوامض الامينية ذات الشحنات الموجبة تساعد في نقل البروتين وعند نهاية البروتين هناك توالي من الحوامض الامينية الذي يمكن تميزه بـ Signal Peptidase الذي يكون غالبا من البروتينات التي تستعرض الاغشية وتستقر فيها . ويقوم الانزيم بقطع توالي الاشارة اما اثناء النقل او بعد اكتمال نقله لاعطاء البروتين الناضج النهائي ، ثم يهضم ببتيد الاشارة ببروتيزات خاصة .

وبعد نقل البروتين الى الجزء او العضية الخاصة به يحدث فصل لببتيد الإشارة بواسطة بروتيزات خاصة كما ذكر آنفا لإنتاج البروتين الناضج الفعال. وهذه يمكن ان تمثل أحد التحويرات التي تحدث بعد عملية الترجمة والعملية تحدث في الخلايا حقيقية النواة وبدائية النواة على حد سواء.

وتواليات الإشارة هذه تكون في العادة غير متشابهة وتختلف في الطول بشكل كبير جدا وتختلف في الموقع ولكن هناك بعض المظاهر العامة فيها ، ومنها ان كل تواليات الإشارة تحوي على منطقة مركزية كارهة للماء تسبقها

2-1 من الثمالات المشحونة بشحنة موجبة (في الأغلبية) ، ولكن مثلا في تواليات الإشارة الخاصة بالبروتينات المتوجهة الى المايتوكوندريا تتراوح أطوالها بين 20-80 ثمالة وتقع على الطرف الاميني من البروتين وتكون غنية بالثمالات المشحونة بشحنة موجبة مثل الارجنين وكذلك الثمالات الحاوية على الهيدروكسيل لكل من السيرين والثريونين وخالية من الثمالات السالبة وتميل لتكوين حلزونات ألفا ثنائية الصفات Amphiphilic α-Helices وينفلق التوالي عندما يصبح البروتين داخل المايتوكوندريا. اما تواليات الإشارة في البلاستيدات الخضر وتسمى الببتيدات العابرة Transit Peptides فتقع على الطرف الاميني من البروتين وطولها بين 25-100 ثمالة، تحوي القليل من الشحنات السالبة ولكن تحوي عددا كبيرا من الثمالات الحاوية على الهيدروكسيل مثل السيرين وتكون هذه الثمالات مجزأة وكل جزء يقوم بوظيفة خاصة.

اما توجيه البروتينات الى النواة فتكون ببتيدات إشاراتها بطول يتراوح بين 7-41 ثمالة وتوجد في المناطق الداخلية للبروتين وليس عند الأطراف وتحوي على قطيفة متوافقة Consensus Motif هي K(K/R)X(K/P) ، وتواليات الإشارة هذه لا تنفلق بعد دخولها الى النواة وانما تبقى في البروتين. وكل هذه المواصفات تؤخذ بنظر الاعتبار للتنبؤ في برامج حاسوب خاصة بها .

: (SRP) Signal Recognition Particle

(انظر7SL RNA ، Signal Peptides) .

: Signal Sequence

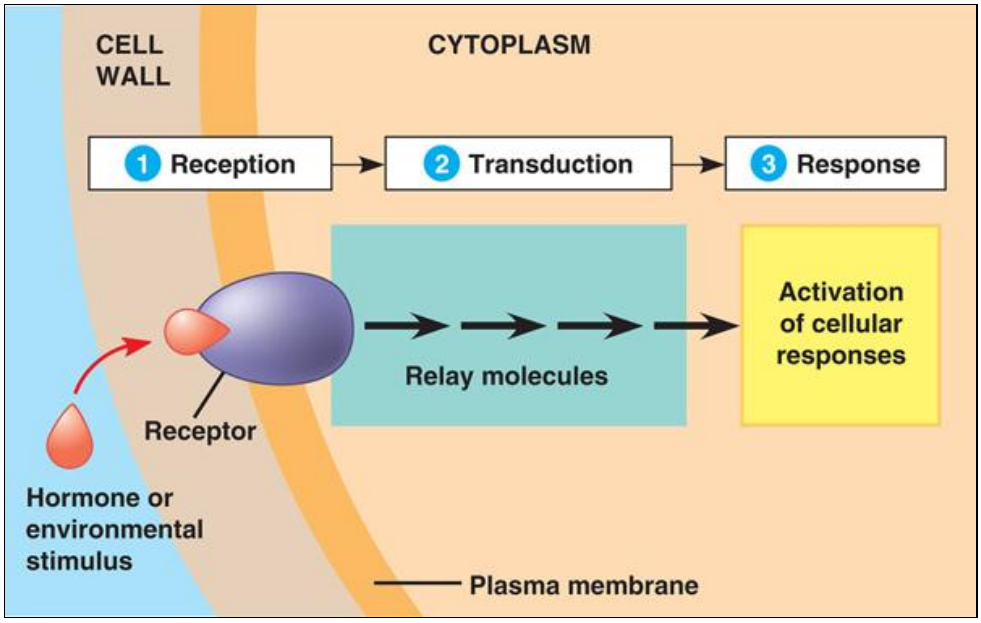
(انظر Signal Peptide) .

Signal Sequence Hypothesis فرضية ببتيد الاشارة :

فرضية وضعت لتفسير عملية إفراز البروتينات وخاصة الأنزيمات الخارجية المهمة في عمليات التصنيع وتكسير المكوثرات خارج الخلايا ، وفيها افتراض أن الأنزيم المراد له أن يعبر الأغشية الخلوية غير الناضحة عادة يحوي على سلسلة ببتيدية قصيرة (انظر Signal Peptide) وهي إضافية على البروتين المفروز وتكون هذه السلسلة كارهة للماء تسهل عبور البروتين من أماكن خاصة ، وبمجرد عبور البروتين للغشاء ينفصل الببتيد بأحد الأنزيمات الخاصة وعليه فإن الأنزيمات خارج الخلايا تكون مختلفة في التركيب عن البروتين الذي كان داخل الخلايا، وتعمل الآلية في الخلية البدائية النواة وحقيقية النواة مع بعض الاختلافات (انظر Protein Secretion).

Signal Transduction نقل الإشارة :

فعاليات أنزيمية في الغالب تحث داخل الخلايا نتيجة الاستجابة للظروف المحيطة بها والتي يترتب عليها عدداً من التغيرات كما في تحولات الخميرة *Candida albicans* من شكل الخميرة Y Form الى شكل يشبه الفطريات نتيجة للتغيرات في الدهون الفوسفاتية بتاثير انزيمات Phospholipases في الأغشية الخلوية ، كما أن لهذه الإشارات دوراً أساسياً في تنظيم دورة حياة الخلية كما في خميرة الخبز، ولها دور في حث تكوين السبورات البكترية والاستجابة للاجهادات المحيطة .



Signal Transduction Pathways مسارات نقل الإشارة :

الوسائل او المسارات التي تسمح للخلايا بالاستجابة للإشارات البيئية المحيطة بها الموجودة في جميع الكائنات الحية . وبذا فهي تعني اي عملية يمكن بواسطتها للخلايا تحويل اي نوع من الإشارات او المحفزات الى آخر . ويكون نقل الإشارات ضمن أحداث متوالية من التفاعلات الكيموحيوية داخل الخلية التي تتم بواسطة الإنزيمات (في أغلب الأحيان) التي تنشط بالمراسلات الثانوية . وتكون هذه العمليات في أغلب الأحيان سريعة وتستغرق أجزاء من الثانية (Milliseconds) كما في حالة دفق الايونات او تستغرق بعض الأحيان دقائق كما في تنشيط تفاعلات إنزيمات الكاينيزات المرتبطة بالبروتينات او الدهون ، والبعض منها يستغرق ساعات او أيام كما في التعبير عن بعض الجينات . وفي هذه المسارات يتم تضخيم المحفزات الصغيرة لحث او إثارة استجابة كبيرة وواضحة في الخلايا . فالجزيئات الصغيرة في الأغذية ونكهاتها يتم التحسس بها وشمها من تداخل خلايا حساسة متخصصة .

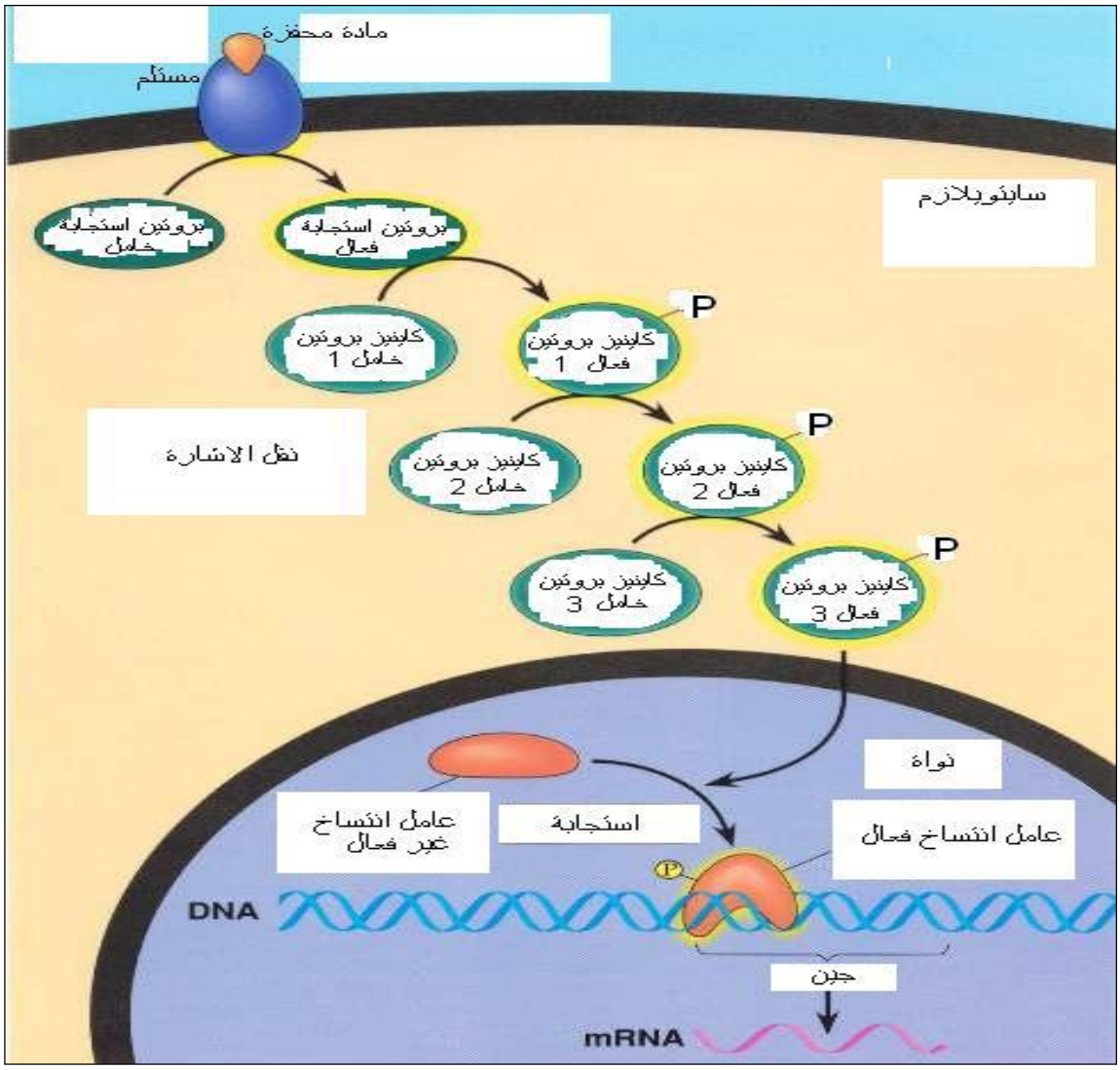
ويتم التحسس بواسطة دوائر جزئية يتم تضخيمها اعتماداً على إشارات خارجية لتوليد الاستجابات مثل تغير فعالية الإنزيمات او التعبير الجيني او القنوات المسئولة عن الايونات . وعملية نقل الإشارات من خارج الخلايا الى ان تصل أهدافها تشمل عدة مراحل . المرحلة الأولى تتم عند الأغشية الخارجية للخلايا بالنسبة للمواد الخارجية المحبة للماء والتي لا تنقل عبر الأغشية الخلوية وانما يتم نقل تأثيرها فقط ، اما المواد المحبة للدهون فيمكن ان تعبر الأغشية لتصل الى أهدافها ربما بدون تضخيم . وفي الحالة الأولى تحوي الخلايا على المستلمات التي تمثل بروتينات أصلية مدمجة في الأغشية الخلوية ومكونة من أجزاء تستعرض الأغشية الخلوية ، يكون جزءا منها واقعاً خارج الغشاء الخلوي ، وجزء مطمور في الغشاء الخلوي وجزء ثالث يوجد على السطح الداخلي للغشاء الخلوي. والجزء الواقع الى خارج الغشاء يحمل موقع للارتباط بجزيئات الإشارة التي يطلق عليها الربائط Ligands ومنها الروائح التي ترتبط الى مستلمات الروائح Odorant Receptors في الطبقة الطلائية للأنف ، وكذلك المواد ذات الطعم المر والحلو التي تحفز مستلمات التذوق في براعم التذوق في الانسان ، كما ان بعض المواد يمكن ان تحفز

الاستجابات المناعية ، ومواقع الارتباط هذه مشابه لمواقع الارتباط للإنزيمات ولكن دون ان تشارك في التفاعل الإنزيمي المعروف ، ويوجد عدة أنواع من المستلمات الغشائية التي تتخصص بالربائط التي ترتبط معها ، كما ان بعض المستلمات تكون داخل الخلايا مثل المستلمات النووية والمستلمات السايتوبلازمية وتكون بمثابة بروتينات ذائبة ، وتكون ربائط المستلمات النووية هي الهرمونات المحبة للدهون ومشتقات فيتامين A و D ، وارتباط المستلمات مع الربائط يؤدي الى تغيرات شكلية في تركيب المستلم وبضمنها الأجزاء الداخلية ولكنها لا تكون كافية لإعطاء الاستجابة ، وتكون التفاعلات هي بمثابة الرسالة الأولية التي يجب ان تنقل الى مكون آخر لتغير تفاعلات الخلية ، والمكونات الأخرى هي المراسلات الثانوية Second Messengers ومن أهمها cAMP و cGMP وايونات الكالسيوم ومركب Inositol 1,4,5-Triphosphate (IP3) و Diacylglycerol (DAG) والتي تمثل الخطوة الثانية من الدائرة الجزئية ، وجزيئات الرسائل الثانوية تكون في اغلب الأحيان قادرة على الانتشار عبر مكونات الخلية مثل النواة التي يمكن ان تؤثر هناك في التعبير الجيني ، وإنتاج الرسائل الثانوية يؤدي الى تضخيم الإشارة وبذلك فان الإشارة مهما كانت صغيرة وقد تكون متمثلة بجريئة واحدة يمكن ان تنتج استجابة كبيرة داخل الخلية . وتستعمل المراسلات الثانوية في مسارات نقل الإشارات متعددة وهذا يؤدي الى إيجاد فرص لحدوث المشاكل ، ولذلك فان تزويد مسارات نقل الإشارة بالمعلومات يطلق عليه Crosstalk والذي يمكن ان يؤثر في تراكيز جزيئات الرسائل الثانوية وبالتالي تسمح بعمليات تنظيم دقيقة في فعالية الخلايا أكثر من تأثير مسارات مستقلة فردية ، ولكن مع هذا يمكن ان تسبب الرسائل الثانوية بعض الاضطرابات الخلوية .

اما الخطوة القادمة لنقل المعلومات هو ان الرسائل الثانوية تحفز الاستجابات وذلك بتنشيط كاينيزات البروتينات التي تقوم بنقل مجاميع الفوسفات من ATP الى ثمالات خاصة في البروتينات مثل السيرين والثريونين والتايروسين والتي يمكن ان تزال منها مجاميع الفوسفات بـ Phosphatases مقابلة وهي إنزيمات تقوم بالتحليل المائي لإزالة مجاميع الفوسفات من البروتينات التي تم تحويرها بالارتباط بالفوسفات .

وتمثل عملية إزالة الفوسفات إحدى الآليات التي تنتهي بها مسارات نقل الإشارة والتي تكون مهمة لبدء عملية نقل إشارات جديدة بعد ان تكون العملية الأولية قد أدت مهماتها ، وتستمر المكونات التي تم تحفيزها . فضلا عن ان إنهاء العملية ضرورة لان الخلايا التي تفقد قابلية انهاء عملية نقل الإشارة تؤدي الى نمو الخلايا بشكل غير مسيطر عليه وتؤدي الى توليد الأورام .

وعند سير عمليات نقل الإشارات يتم التضخيم في كل خطوة الى ان تصل الإشارات الى أهدافها وهي في معظم الأحيان تحفيز عوامل الانتساخ وقد تكون الجزيئات في المراحل الأخيرة من المسار هي عوامل انتساخ بحد ذاتها مما يؤدي الى تحفيز التعبير الجيني الذي يؤدي الى إنتاج البروتينات وبضمنها الإنزيمات المؤثرة في استجابة الخلايا وتحديد نمطها المظهري تحت تأثير الظروف البيئية ، ويمكن ان تعطي إشارات للخلايا لتنشيط مسارات الاستماتة Apoptosis عندما تكون الإشارات ضارة بالخلايا . ولذلك فان نقل الإشارات يعد المحور الأساسي للعمليات الحيوية وعليه فان اي اضطراب في عملها او تنظيمها يؤدي الى عدد كبير من الأمراض . ويوضح الشكل التالي مخططاً بسيط لبعض المسارات ونواتجها التي يمكن ان تحدث للخلايا .



ومثل هذه العمليات المعقدة تحدث في الخلايا بدائية النواة البسيطة التي تحسس الحوافز والإشارات من البيئة المحيطة بوسائل مختلفة ، وتستطيع الأحياء المجهرية مثل البكتريا التحسس بالمتغيرات المحيطة بواسطة أجهزة تحسس توجد في الغلاف الخارجي للبكتريا ، وخلال هذه الأنظمة تنقل الإشارات لتؤدي إلى حث مسارات خاصة مكونة من نوعين من المسارات ، أول هذه المسارات هو Histidine Kinase اذ يعاني هذا الأنزيم من الفسفرة الذاتية بواسطة ATP عند الثمالة الحاوية على الهستدين لينقل مجموعة الفوسفات إلى جزيئة أخرى ، وعند تأثر الأنزيم المذكور بالظروف المحيطة ونقل مجموعة الفوسفات اليه يقوم بنقلها إلى المكون الثاني المسمى بمنظم الاستجابة (انظر Response Regulator) الذي تضاف إليه الفوسفات لثمالة الاسبارتات Aspartate والفسفرة الأخيرة تؤدي إلى التأثير في عمليات التعبير عن بعض الجينات الخاصة مما يؤدي إلى تغير الفعاليات الحيوية تبعاً للاستجابة المستلمة.

Silage السايلج :

المادة الناتجة من تخمير بقايا المحاصيل النباتية والذي يستعمل كعلف والهدف من إجراء عمليات التخمير لغرض إطالة مدة حفظه وكذلك التقليل من شحة المواد الغذائية من المواد الأولية والحفاظ على قيمتها الغذائية.

وعملية السيلجة لإنتاج العلف الحيواني هي أحد تطبيقات تخمر المواد الصلبة Solid Substrate Fermentations، وتتم عملية إنتاج السايلج بتخمير المواد الصلبة النباتية الخضر الحاوية على محتوى مائي يصل إلى 50 – 60% بدرجة حرارة 25 - 30°م تحت ظروف لاهوائية وتحت هذه الظروف تنشط بكتريا حامض اللبن التي تكون بمثابة نبيت طبيعي للمواد المتخمرة وتنتج البكتريا حامض اللبن والعديد من البكتريوسينات التي تحد أو تثبط البكتريا المحللة للبروتينات وكذلك الفطريات وتستغرق العملية بين 1 – 2 أسبوع ثم تستعمل كعلف حيواني.

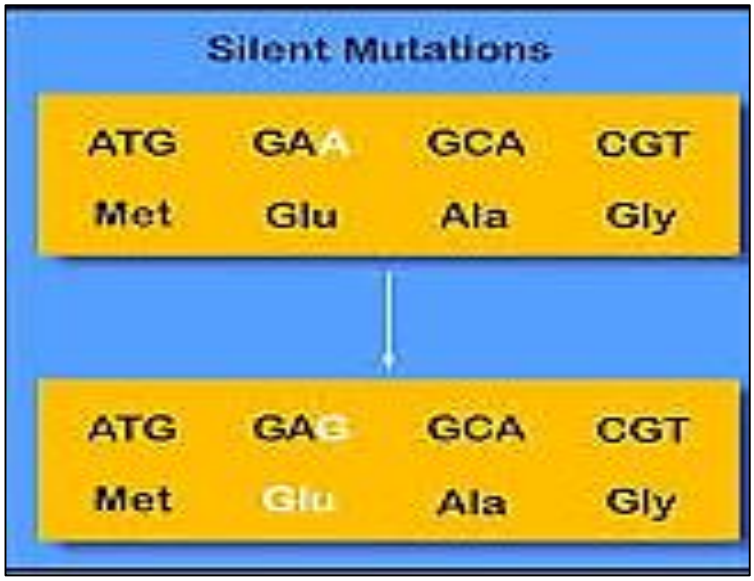
وتجرى العمليات في الوقت الحاضر بإضافة لقاحات مناسبة تتمثل بشكل رئيس ببكتريا *Lactobacillus plantarum* وبشكل خاص السلالات المهندسة وراثياً التي تكون لها قابليات متعددة مثل تفكيك المكوثرات إلى مواد بسيطة لغرض تخميرها ، وتضاف اللقاحات بعد وضع الأعشاب والأجزاء النباتية في صوامع خاصة Silo . وتتخذ منحنيات نمو الأحياء المختلفة في السايلج أنماط مختلفة اعتماداً على الظروف التي تستحدث داخل المادة المتخمرة ففي بداية عمليات التخمر تزداد البكتريا المعوية ثم بعد ذلك تزداد بكتريا حامض اللبن ويكون هذا اثناء الأسبوع الأول ، أما في المراحل المتأخرة وبعد مرور أسابيع قليلة فتكون الأحياء المتغلبة هي العصيات اللبنية المتحملة للحموضة العالية.

Silencers المسكتات :

توالي من القواعد النتروجينية تستطيع القيام بتنظيم الجين عند ارتباط عوامل انتساخ اليها تسمى الكابحات Repressors اذ تحبط انتساخ الجين ويمكن ان تكون قريبة من المشجعات (انظر Enhancers) . وعندما تكون فعالة تمنع RNA Polymerase من الارتباط الى DNA .

Silent Mutations الطفرات الصامتة :

طفرات نقطية في DNA لا تؤدي الى تغيير النمط المظهري للكائن . ويمكن لهذه الطفرات الحدوث في المناطق غير المشفرة مثل الانترونات . في المناطق المشفرة تؤدي الى انتاج شفرة جديدة تشفر للحامض الاميني نفسه وهذا يحصل بالنسبة للحوامض الامينية التي لها أكثر من شفرة مترادفة ، وبذلك لا يظهر تغيير على النمط المظهري ويكون التغير متعادل . ويستعمل المصطلح بالتبادل مع الطفرات المترادفة Synonymous Mutations ولكن الاخيرة تحدث في الاكسونات ولا تغير النمط المظهري ولكن يمكن ان تؤثر في الانتساخ والخياطة ونقل جزيئات mRNA وترجمته .



وهذا يكون وراء ظهور السلالات المتطابقة من حيث المواصفات وتوالي الحوامض الامينية في بروتيناتها ولكنها تظهر الاختلاف في توالي جينوماتها.

Silica Bacteria بكتريا السليكا :

البكتريا التي تتعامل مع العناصر مثل البوتاسيوم وكذلك تطلق التسمية على طحالب الدايونومات Diatomaceous Algae التي يدخل السليكون في تركيب جدرانها وهي الأحياء الوحيدة التي يدخل فيها السليكون في الأنظمة الحيوية وللأحياء دور في تدوير عنصر البوتاسيوم لذلك تستغل في مخصبات التربة وجعل عنصر البوتاسيوم جاهزاً للامتصاص من قبل النباتات وكذلك تزيد من معدل امتصاص عنصري الفسفور والنتروجين وتحسن من نمو جذور النباتات.

Silo الصومعة :

أوعية كبيرة تصنع من مواد مختلفة تستعمل لخزن الحبوب وغيرها ، واول الصوامع لخزن الحبوب في التاريخ بناها نبينا **يوسف بن يعقوب** عليه السلام ، ويستعمل المصطلح ايضا للمخمرات الكبيرة التي تكون بمثابة وعاء كبير تخزن فيه المواد المراد تخميرها تحت ظروف معينة كما في استعمالها في إنتاج السايلج (انظر Silage) لتخمير الحشائش والأجزاء النباتية تحت ظروف لاهوائية وفي هذه الحالة يحكم غلق أي منفذ للصومعة لمنع التلوث بالأحياء الهوائية وعادة تحفظ درجة الحرارة عند حد معين بوسائل مختلفة.

Simple Synthetic Media الأوساط الغذائية التركيبية البسيطة :

أوساط غذائية تكون مكوناتها محددة الهوية من ناحية التركيب الكيماوي ومعروفة التركيز ، تستعمل بعض الأحيان لأغراض الدراسة لتحديد وظيفة المركبات المضافة ، وتعد مثالية في بعض العلميات الإنتاجية وذلك لمعرفة الخلفية التركيبية للمواد التي تعمل عليها الكائنات الحية ، وتتصف الخلايا النامية في هذه الأوساط بارتفاع محتواها البروتيني نظراً لأن عمليات تأيضها تحتاج إلى المزيد من الأنزيمات لتخليق المواد التي تحتاجها وتتصف أيضاً بقلة المواد المخزونة نظراً لمحدودية العناصر.

ويسهل التعامل مع هذه الأوساط وذلك بتحويرات بسيطة فيمكن أن تستعمل لعزل الأحياء ويمكن أن تستعمل لتنمية الأحياء المثبتة للنتروجين بعد حذف مصادر النتروجين لدفعها لاستعمال النتروجين الجوي، كما يمكن أن تستعمل لعزل وتنمية الأحياء المثبتة لثنائي أوكسيد الكاربون بعد حذف مصادر الكاربون وحضنها تحت الضوء للقيام بعملية التخليق الضوئي أو تزويدها بمواد كيماوية لتزويدها بالطاقة ، كما أنه بواسطتها يمكن الحصول على بروتينات خاصة حاوية على عنصر محدد وذلك بتوجيه العمليات الأيضية وفق المطلوب ، كما يمكن أن تستعمل في عزل أحياء تستخدم مصادر كاربونية محددة مثل تلك المستهلكة أو المحللة للسليلوزات أو الزيوت أو غيرها. ومن افضل

امثلتها الوسط الغذائي الادنى Minimal Medium مثل M9 الذي يمكن ان تنمو عليه العديد من الاحياء المجهرية ذات التغذية الاولية Prototrophs .

Simple Transposons القافزات البسيطة:

اصغر الجينات القافزة ويطلق عليها تواليات الاقحام IS يصل طولها من 750-2000 قاعدة .

Simplesse :

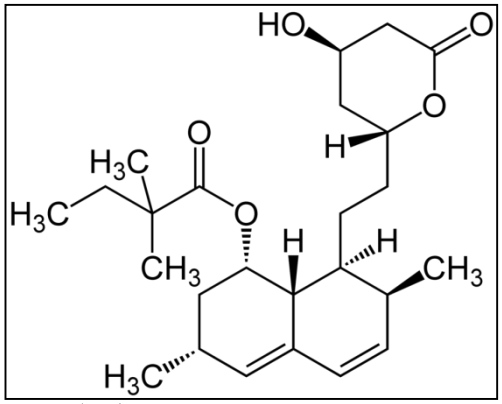
أحد محاكيات الدهون المصنع من مركزات بروتين الشرش ويحضر بالطرق الميكانيكية وليس بالطرق الكيماوية . أجيز استعماله وعدّ من المواد الأمينة GRAS عام 1990 ليستعمل في بعض الأغذية وفي عام 1994 أجيز استعماله في اللبن الرائب Yogurt والجبن والمنتوجات القابلة للنشر والجبن ألقشطي والقشطة الحامضية وغيرها من منتوجات الألبان. والمستحضر يلاءم معظم المتطلبات لصناعة الأغذية ما عدا القلي . السعرات التي يزودها المنتوج 4 كيلو سعرة/غرام، وبروتيناته تكون جاهزة للاستهلاك الحيوي وله مواصفات المستضدات والمحسسات ، ومن مواصفاته ميله لإخفاء النكهات .

Simultaneous Saccharification Fermentations (SSF) التخمرات المرافقة لتحلل السكريات :

تخمرات تتم للمكوثرات السكرية المعقدة باستعمال مزارع مختلطة في العملية التخمرية نفسها اذ تقوم بعض الأحياء بتحليل السكريات المكوثرة إلى سكريات بسيطة لتستخدمها الأحياء المخمرة ، وقد تستعمل فيها أحياء مهندسة وراثياً بحيث تكون لها القابلية لتحليل السكريات المكوثرة ثم تخميرها مباشرة كما في استعمال بعض سلالات *Escherichia coli* لإنتاج الكحول الاثيلي من المواد السليلوزية – الخشبية وتكون العملية اقتصادية وتفضل على عمليات التحليل والتخمر (انظر Separate Hydrolysis and Fermentations (SHF)) نظراً لما تحتاجه العملية الأخيرة من فصل خطوات التخمير.

Simvastatin :

أحد العوامل المخفضة للكولسترول يسوق تحت مسميات تجارية مختلفة ويعود الى مجموعة Statins . له الصيغة الجزيئية $C_{25}H_{38}O_5$ ووزن جزئي 418.566 غم/مول وله الصيغة التركيبية آلاتية :

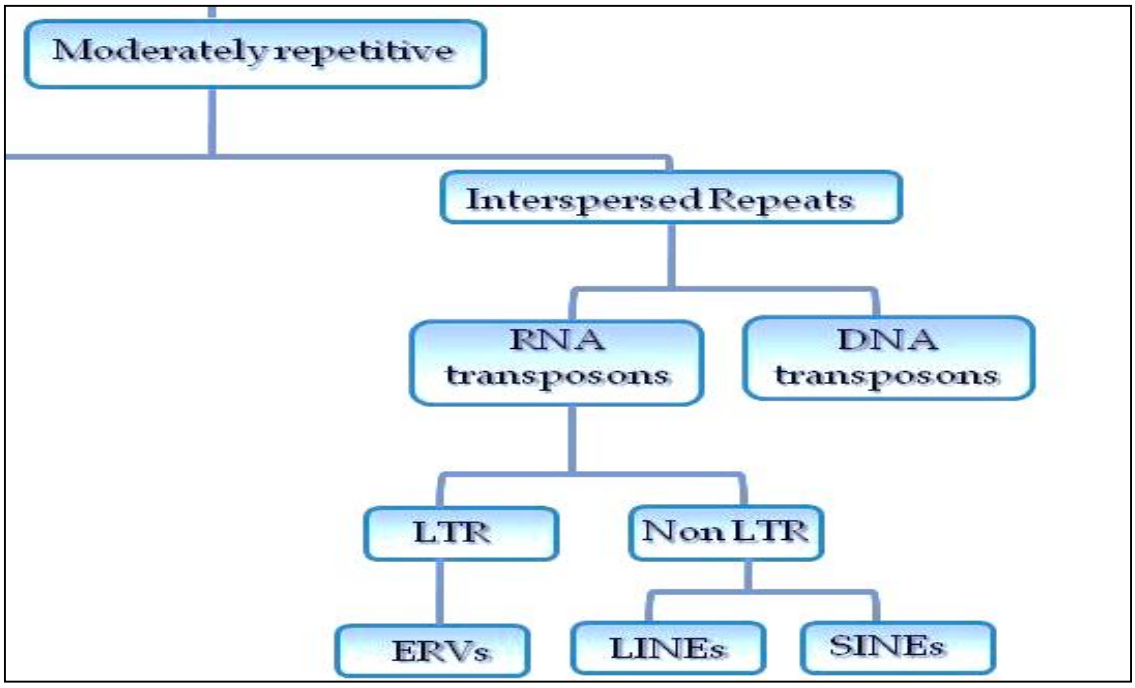


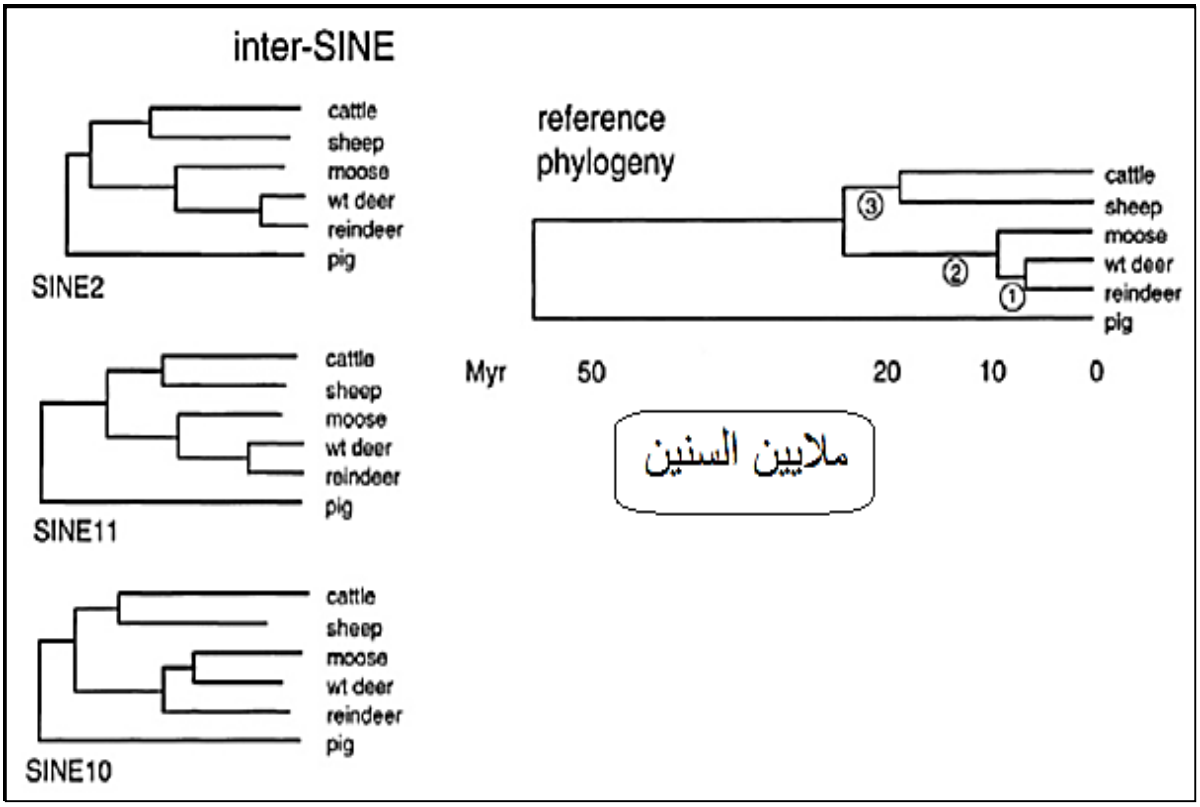
يشتق من المواد المنتجة من الفطر Aspergillus terreus. يستعمل المركب لتخفيض البروتينات الدهنية واطئة الكثافة LDL بجرع تتراوح بين 5 الى حد 80 ملغم/يوم. أما الجرع العالية (160 ملغم) فتكون سامة ، والمركب لا

يؤثر في البروتينات الدهنية عالية الكثافة HDL او الكليسريدات الثلاثية. وأجيز استعمال المركب على النطاق التجاري من ثمانينات القرن المنصرم والآن يسوق حتى بدون وصفة طبية . يؤثر المركب بتثبيطه للإنزيم HMG-CoA Reductase الذي يعد الأساس في تخليق الكولسترول في الجسم. يتم تأيضه داخل الجسم بواسطة الإنزيم Cyp3A4 والأخير يثبط بالمركب Bergamottin و Dihydroxy Bergamottin الموجود في فواكه الليمون الهندي وعصيره مما يؤدي الى تجمع المركب في الجسم الى مستويات سامة تصل 9-37 مرة مقارنة بالمعاملة الضابطة (السيطرة) لذلك يمنع الشخص الذي يتناول الدواء من تناول الليمون الهندي وعصيره . وللمركب بعض الأعراض الجانبية، كما انه لا يمكن ان يستخدم لجميع الأشخاص بشكل مطلق نظراً لان الأشخاص الذين لديهم تغاير في بعض النيوكليوتيدات Single Nucleotide Polymorphism (SNP) مثل SNP Rs44149056 يكونون معرضين للخطر عند استعمال المركب بنسبة تصل الى 5-16 مرة مقارنة بالأشخاص الطبيعيين . ويظهر المركب خاصية مضادة لحث سرطانات القولون اذ أمكن تقليل الإصابات بنسبة 50-65% في القوارض المختبرية ويتضخم هذا التأثير عند استعمال بعض الأدوية المضادة للالتهابات .

: SINEs

Short Interspersed Nuclear Elements تواليات توجد في الخلايا حقيقية النواة بعضها يضاعف نفسه بطريقة القفز التي يتوسطها RNA لذا يطلق عليها Retrotransposons وتشكل حوالي 25-40 % من جينومات اللبائن ، فهي تمثل احد افرع التواليات المتكررة ، ويطلق عليها احيانا Non-LTR او Poly-A Retrotransposons ، بعض الاحيان تساعد في نشوء جينات جديدة وكذلك تساهم في تحولات الجين وتنظيم الجينوم ومن امثلتها Alu Sequence . اطوالها عادة اقل من 500 قاعدة ولا تشفر للبروتينات ، وتقسم الى عدة عوائل وتختلف مسمياتها في الاحياء





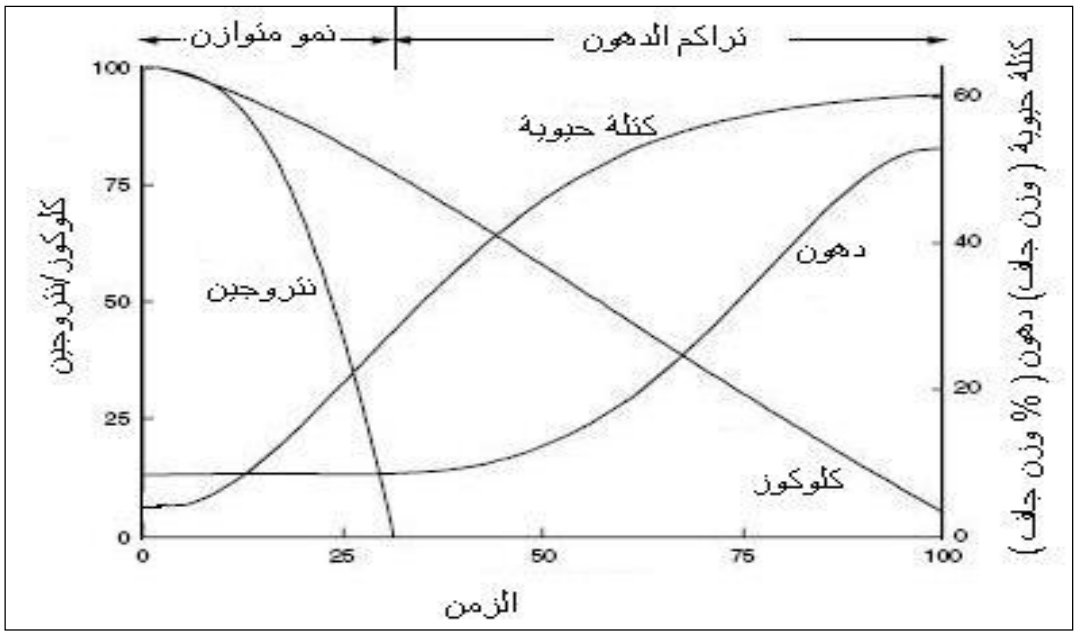
:Singalsomes

مجموعة من البروتينات معقداتها تكون مسئولة عن تنظيم تفكك البروتينات .

Single Cell Oil (SCO) زيت الخلية الواحدة :

الزيوت المنتجة من الاحياء المجهرية الأحادية عند تنميتها على المتحللات النباتية خاصة المجموعة المنتجة للدهون (انظر Oleaginous Yeasts) ، اذ تنمو على مواد رخيصة بالإضافة إلى المتحللات النباتية المذكورة فهي يمكن أن تنمو على الشرش والمولاس لإنتاج زيوت للأكل ولاستعمالات أخرى ومن الأحياء المستعملة *Rhodotorula glutinis*، *Lipomyces lipofer*، *Cryptococcus curvatus*، وغيرها.

والزيوت المنتجة من قبل الأحياء المجهرية ليس بالضرورة ان تكون الأحياء مكونة من خلايا مفردة ويطلق عليها اختصاراً SCO . وتعد عمليات الإنتاج هذه من العمليات الإنتاجية الكبيرة في مجالات التقنية الحيوية . وقد تكون عملية الإنتاج موجه لإنتاج دهون او زيوت خاصة غالية الثمن وتقوم الأحياء المجهرية بتحويل المواد الكربوهيدراتية الى دهون بعد ان تكون قد تم بناء الكتلة الحيوية وعادة يكون إنتاج الدهون مرافقاً لانخفاض مستوى النتروجين كما موضح في الشكل الآتي :



وبصورة عامة وكما هو الحال مع العمليات الإنتاجية تؤخذ الكلفة بنظر الاعتبار وقد تكون العامل المحدد، لانه في اغلب الأحيان تكون العملية مكلفة .

ومن أهم العمليات الإنتاجية إنتاج مكافئات زبدة الكاكاو Cocoa Butter Equivalents . وتستعمل الخمائر بشكل رئيس لعمليات الإنتاج مثل بعض سلالات الخميرة *Cryptococcus curvatus* ، وتحور الخمائر لإنتاج الزيوت بحوامض دهنية محددة ، ويكون التحوير أما بالتلاعب الوراثي بجينوم الأحياء او بتطبيق ظروف تنمية خاصة او استعمال مواد غذائية خاصة تؤدي الى صرف الإنتاج الى الغرض المطلوب .

وتقوم الفطريات سواء الواطئة او الراقية بإلانتاج (انظر حوامض دهنية غير مشبعة متعددة Polyunsaturated Fatty Acids).

: Single Cell Protein

شكل خاصا من الكتلة الحيوية . وقد ازدهرت هذه الصناعة في سبعينات القرن الماضي وكان المؤمل ان تستعمل كمصدر اساسي للبروتين ولكن تعثرت الصناعة لعدة اسباب من اهمها :

- الاحياء المجهرية المستعملة سريعة النمو وتحوي على مستويات عالية من الحوامض النووية خاصة RNA الذي لا يمكن للجسم البشري استهلاكه وتغيره ولا التخلص منه لذلك يؤدي الى مشاكل صحية .
- المنتوجات التي يتم انتاجها من الهيدروكاربونات والتي تعد افضل المواد الاولية من حيث الانتاجية لانها مواد مختزلة جدا ، ولكنها تساعد الاحياء على انتاج الامينات المسرطنة جدا .
- ارتفاع اسعار النفط المفاجيء عام 1973 وهي فترة ازدهار الصناعة جعل عملية الانتاج غير اقتصادية .

ولهذه الاسباب انكمشت هذه الصناعات وحولت الى الاستعمال لإنتاج العلف الحيواني ، وحولت بعض عمليات انتاج الكتلة الحيوية الى اغراض بعيدة مثل انتاج الكتلة الحيوية لمعاملة الفضلات او عمليات التعدين

او انتا ج المبيدات الحيوية . وفي محاولات للابقاء على الصناعة قائمة تم التوجه الى استعمال مواد محددة مثل استعمال الاحياء المستهلة للميثان او الكحولات البسيطة أي الميل لاستعمال مواد بسيطة قليلة الوزن اجزيئي لضمان انتاج مواد بروتينية خالية من المواد المؤذية والابتعاد عن المواد المعقدة مثل فضلات الزراعة وغيرها من المصادر . ومع كل هذه المعوقات لا زالت بعض العمليات قائمة باستعمال مصادر مختلفة واحياء مختلفة والمنتج منها في الوقت الحاضر يجد اسواقا رائجة في صناعة الأعلاف ، والبعض منها موضح في الجدول الاتي :

المادة الأولية	الاحياء المستعملة
فضلات صناعة الألبان (اللاكتوز)	*Kluyveromyces fragilis* *Lactobacillus bulgaricus* *Trichosporon cutaneum* *Candida curvata*
مخلفات زراعية (سليلوزات واشباه السليلوزات)	*Chaetomium cellulolyticum*
فضلات صناعة الحبوب والسكر(كاربوهيدرات مختلطة)	*Debaryomyces kloeckeri* *Hansenula anomala* *Saccharomyces cerevisiae*
سكروز، كلوكوز ، فركتوز ، رافينوز	*C. utilis* *S. cerevisiae*
النشا	*Aspergillus* spp ,*Cephalosporium* spp, *Rhizopus* spp , *Penicillium* spp , *Trichoderma* spp, *Gliocladium* spp
فضلات صناعة الفواكه والخضار (سكريات مختلفة وحوامض عضوية)	*C. utilis* *S. cerevisiae , Pichia spartinae, S. rouxii , Asp. foetidus, Lb.bulgaricus , Lb. acidophilus, T. viride, Gliocladium deliquescens*
فضلات صناعة الحوم (الكولاجين)	*Bacillus megaterium*

ولكل مادة اولية احياء خاصة ومعاملات وظروف خاصة بها ويتضح من الجدول ان راس القائمة هو استخدام مخلفات صناعات الالبان وخاصة الشرش الذي يحوي على حوالي 5 % لاكتوز والذي يعد من المواد الملوثة ان ترك في البيئة ، وتستخدم خميرة *Kluyveromyces fragilis* اضافة الى انواع اخرى من الخمائر والتي يمكن لبعضها ان يستخدم في انتاج الدهون من الشرش . واهم ميزات العمليات الإنتاجية انها تتم تحت التهوية نظرا للحاجة

الى الطاقة في مثل هذه العمليات لبناء الكتلة الحيوية ولذلك فهي تتم باستعمال المزارع المستمرة . ونظرا لما تعانيه هذه الصناعة من معوقات فالمحاولات جارية للتخفيف منها :

- ادخال جينات تنتج الانزيمات التي تحلل الحوامض النووية تستحث عند زيادة تركيز الخلايا لتخفيض مستوى الحوامض النووية قبل حصد الخلايا وانتخاب سلالات يمكن ان تتحسس زحام الخلايا وتصمم بحيث يتم التخلص من الحوامض النووية خاصة RNA .
- تعديل المنتج النهائي وتخليصه من الحوامض النووية وتعديل محتواه من الحوامض الامينية ومواد النكهة .
- استعمال الهندسة الوراثية لتحسين العلاقة بين تركيب البروتينات المنتجة ووظائفها .
- استعمال الهندسة الورثية لانتاج سلالات تستهلك مواد اولية لا تجد لها اسواق منافسة .

اما العمليات الانتاجية للبروتينات من احياء اخرى مثل الطحالب *Spirulina* والعرهون *Agaricus* فهي تنتج منذ قديم الزمان ولا زالت وقد طرأت عليها العديد من التطورات كما حصل في جوانب عمليات التصنيع الغذائي . اذ لا زال ينتج العرهون Mushroom على نطاق تجاري . اما انتاج الكمأ Truffles فلا توجد عمليات انتاجية صناعية له على الاقل في الدول العربية والشرقية ويكون الاعتماد على الظروف البيئة وتساقط الامطار ووقت سقوطها وذلك لانه ينتج ضمن علاقة Mycorrhiza المعقدة جدا بين بعض الفطريات الكيسية ونباتات صحراوية خاصة وتدعى في العراق " جريدة الكمأ ".

والعمليات التصنعية للفطريات في هذا المجال تعتمد على انتاج Mycoproteins من الفطر *Fusarium graminearum* وهو من فطريات التربة وهايفاته دقيقة وتشبه الياف اللحوم . ينمى الفطر للحصول على الكتلة الحيوية ثم يعرض لمعاملات لإزالة RNA اما بالطرق الكيماوية مثل استعمال هيدروكسيد الصوديوم او باستعمال انزيات RNases الذاتية التي تكون مقاومة للحرارة ، لذا تعرض الكتلة الحيوية الى صدمة حرارية للقضاء على معظم الانزيمات الخلوية الداخلية ثم تترك الكتلة لتمارس الانزيمات المذكورة فعالياتها للتقليل من RNA ويسوق المنتج على نطاق ضيق .

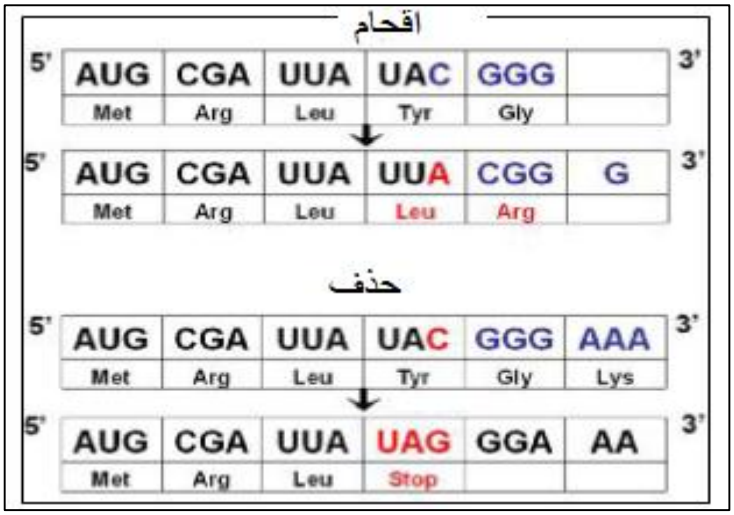
أما بروتينات الطحالب الصغيرة ذات الخلايا المفردة فإن تركيب جدران الخلايا يقف حائلاً دون اتساع استعمالها . وعمليات التخمر الجارية في الوقت الحاضر هو إنتاج البروتين من المواد السليلوزية بعد تحليلها بالأحياء المنتخبة أو بعملية تخمرية تتضمن أكثر من خطوة الأولى للتحليل والثانية لإنتاج البروتين، وقد استعملت فضلات المجاري لإنتاج البروتين نظراً لاحتوائها على نسب عالية من المواد العضوية.

Single Exon :

(انظر Exon Types) .

Single Nucleotide Polymorphism (SNPs) تغاير النيوكلوتيد الأحادي :

تغاير يحصل في نيوكليوتيد واحد في توالي DNA وفيه مثلاً تحل القاعدة النتروجينية البيورنية او البرميدنية محل أخرى مثل إحلال الثايمين T محل القاعدة السايتوسين C ، ويحصل هذا التغاير بتردد يمكن تقديره في مجتمع ما من الأحياء



ويعد التغيير SNP فيما اذا حصل في 1% من المجتمع وتعد من أهم مصادر التغايرات بين أفراد النوع الواحد. وتوجد أنواع منها ما يقع في المناطق المشفرة من DNA وتسمى cSNP وقد تكون هذه غير مؤثرة لذلك تسمى بالتغايرات الصامتة sSNP (Silent SNP) نظرا لامتلاك بعض الحوامض الامينية أكثر من شفرة وراثية . وبعض هذه التغايرات تحصل في المناطق المسئولة عن التنظيم rSNP مثل الممهدات وأخرى تقع في مواقع خياطة الجينات مؤدية الى التأثير في النسخ الناتجة . وتوجد بأعداد كبيرة من المواقع في الجينوم البشري، وتحدث بمعدل واحد لكل 1000-2000 نيوكلوتيد في الجينوم البشري وهذا يعني ان هناك حوالي 1.42 مليون من المتغايرات المنتشرة في الجينوم، وهناك حوالي 60,000 تقع في الاكسونات.

واغلب التغايرات تكون غير مؤثرة ومعتدلة ولكن هناك تغايرات يطلق عليها غير المترادفة (nsSNP) تؤثر في التعبير عن الجين او التأثير في وظيفة البروتين الناتج عنه والذي قد يكون كارثيا" بالنسبة للخلايا وتغير النمط المظهري ويوجد عددا" كبيرا" منها في الجينوم البشري وبمعدل 2400-60,000 للشخص الواحد اي حوالي 1-2 طفرة \ البروتين ، البعض منها يمكن ان يزيد من اللياقة الشخصية والمدمر منها يتم التخلص منه أثناء عمليات الانتخاب ، في حين تتم المحافظة على الطفرات والتغايرات المفيدة وتزحف الى جينومات المجتمعات لتصبح ثابتة وتساهم فيما بعد في تمييز النوع التي عندها يمكن تتبعه في الجينات وتوارث الصفات.

وقد وجد ان التغايرات nsSNPs تكثر في الحيوانات المدجنة أكثر من الحيوانات الطبيعية او البرية وهذا يعني ان حدوث هذه التغايرات يكون تحت تأثير الانتخاب المتراخي نظرا لتعرض الحيوانات المدجنة الى ظروف اقل قسوة من تلك الموجودة في الحياة البرية والتي سمحت لهذه التغايرات المدمرة بالثبوت فيها.

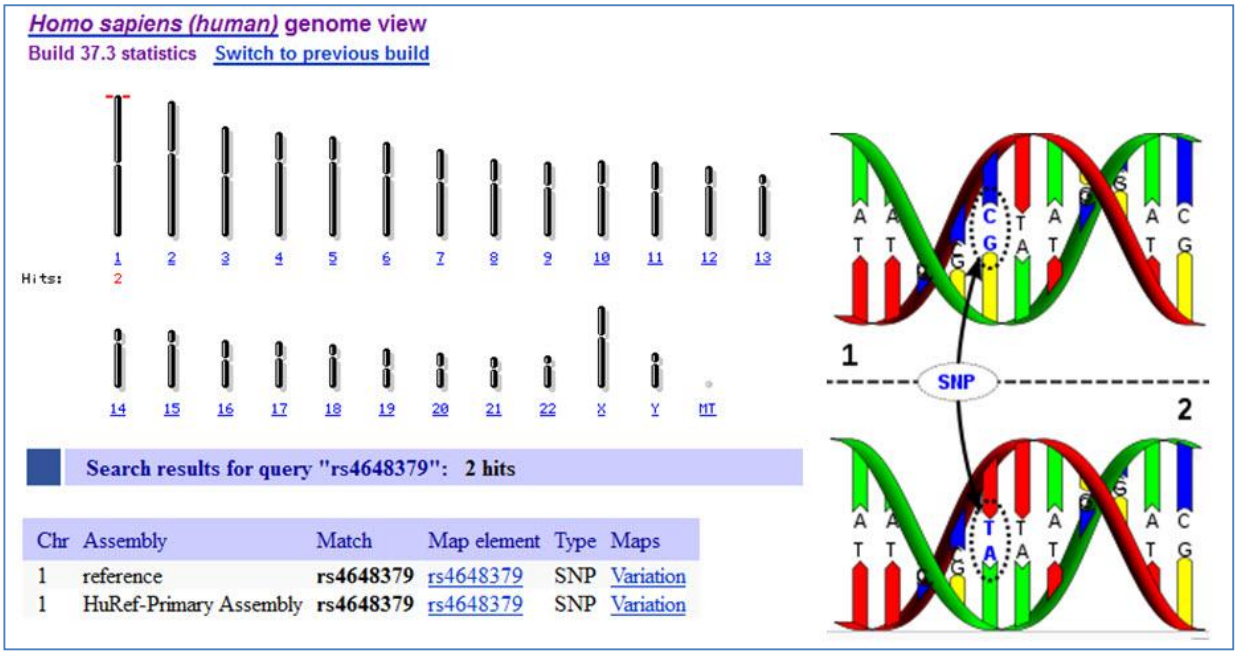
ونظرا لأهمية هذه التغايرات وتسببها في إحلال حامض أميني مكان آخر وجدت عدة برامج وطرق للتعرف عليها ، وإيجاد قواعد بيانات خاصة بها. ومما سهل دراسة التغايرات انها لا تحتاج الى عمليات ترحيل كهربائي او خطوات معقدة للكشف عنها ويمكن ان يكشف عنها باستعمال طريقة Southern Blot او RFLP (Polymorphism Restriction Fragment Length) ، اذ في الطريقة الأخيرة يمكن ان يؤدي وجود التغايرات الى اختلاف مواقع التميز بالإنزيمات القاطعة بين صور الجين او الاليلات المختلفة ، كما يمكن استعمال طرق التهجين للكشف عنها باستعمال تواليات قصيرة وعند الاختلاف في نيوكلوتيد واحد يؤدي الى فشل عملية التهجين.

ومن المعروف ان الاحتياجات الغذائية هي صفة معقدة جداً وتتعرض للتحوير بواسطة الخلفية الوراثية للشخص وكذلك لتداخلات المواد الغذائية مع بعضها. وقد وجد ان تغايرات النيوكلوتيد الواحد SNP من العوامل المهمة في تحديد الاحتياجات الغذائية عندما توجد في الجينات المسئولة عن البروتينات العاملة في ايض المواد الغذائية او خزنها وبذلك فهي تغير الاحتياجات الغذائية المثلى، والتغاير الشائع الموصوف هو الحاصل في جين الإنزيم EC) Methylenetetrahydrofolate Reductase (MTHFR, 1.5.1.20 اذ ان التغير في حامض أميني واحد (H222V) يمكن ان يؤدي الى قلة فعالية الإنزيم ويؤثر في ايض الفولات و Homocysteine وتراكمهم مما يؤدي بدوره الى أمراض القلب الوعائية وبعض العيوب العصبية ، ولكن الحالة يمكن ان يتم التغلب عليها بواسطة الفولات الغذائية ، فالحاملين للتغاير A222V MTHFR يحتاجون الى كميات كبيرة من حامض الفوليك في الغذاء لغرض تقليل مستوى Homocysteine في مصل الدم وبالتالي التقليل من الأمراض ذات العلاقة بالفولات ، ونظراً لشيوع هذا التغاير او العطب في ايض الفولات تعطي الأمهات كميات كبيرة منها أثناء الحمل (انظر Schizophrenia) .

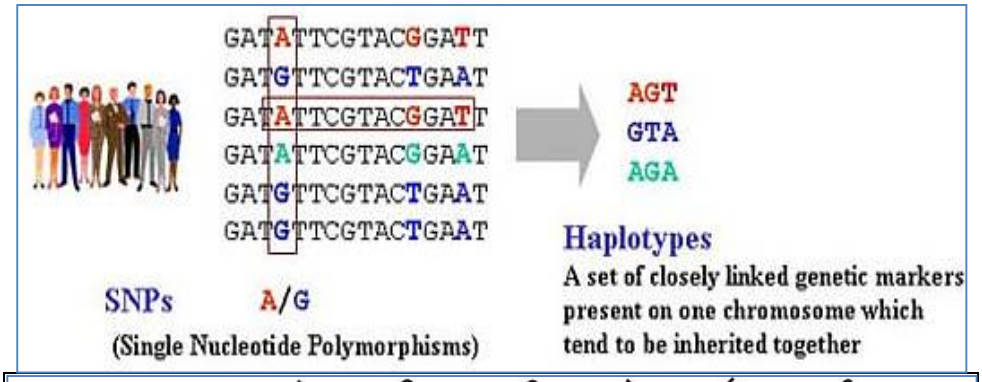
والتغاير SNP يؤثر ايضاً في مستوى الكميات الممكن احتمالها في الأغذية كما يحصل في الأمراض الناشئة عن خزن الحديد في الجسم . كل هذه يجب ان تؤخذ بنظر الاعتبار عند وضع الاحتياجات الغذائية وبذلك فان التغذية الخاصة بكل شخص تصبح مهمة ، لان بعض الكميات الموصى بها من قبل الجهات المعنية قد تكون سامة لبعض الأشخاص .

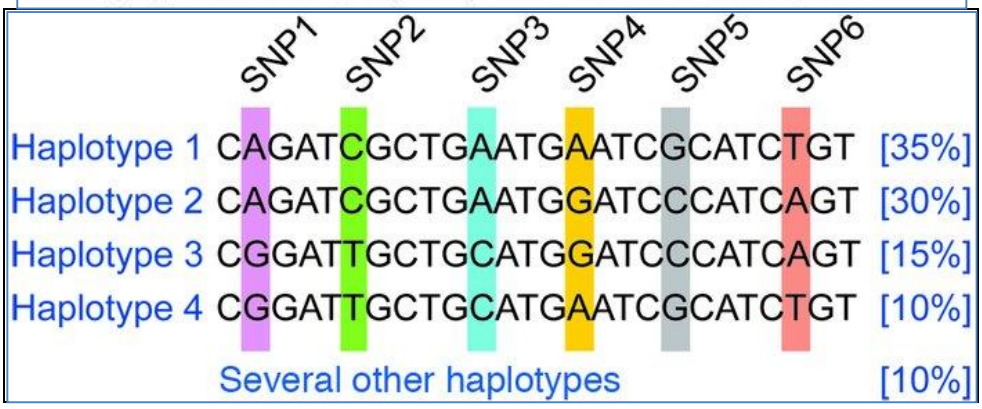
وعلى ضوء وجود هذه التغايرات يصنف الناس الى عدة مجاميع لكل منهم متطلباته الغذائية الخاصة به التي تكون عند استعمالها بشكل صحيح حامية من الأمراض او تكون بمثابة علاج طبي.

وتعد التغايرات مهمة أثناء تطور الأجنة وهي التي تحدد الاحتياجات الغذائية للجنين فيما بعد ولذلك فان لسوء التغذية أثناء الحمل الأثر الأكبر في حياة الوليد وسوء التغذية يمكن ان يؤدي الى أضرار وراثية كبيرة تظهر فيما بعد ولو ان بعضها يمكن ان يتوارى او يختفي لبعض الوقت بالتعبير الجيني العام من منطلق ان الغذاء الجيد ان يمكن ان يخفي الطفرات الوراثية (انظر إنقاذ غذائي Nutritional Rescue) وعليه فان تعميم الكميات الموصى بها من الأغذية للتناول اليومي والمدى الأعلى الممكن تحمله لا يكون في صالح معظم أفراد المجتمع . وقد جمعت معظم هذه التغايرات الخاصة بالانسان في قاعدة بيانات في موقع NCBI ضمن SNP Database وصنفت واعطيت ارقام مداخل خاصة بها :



وكذلك خصصت لها مجاميع Haplotypes





Single Strain Cultures المزارع المفردة :

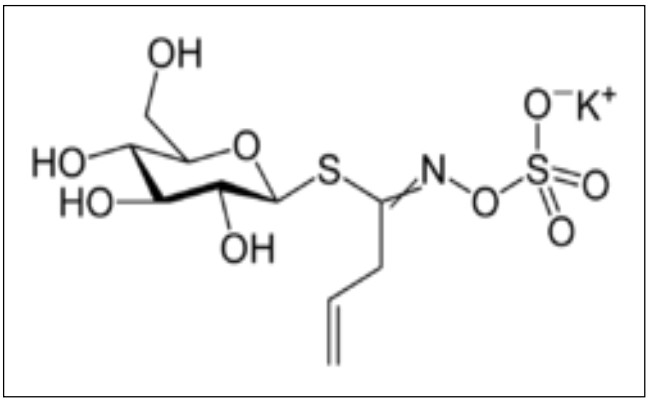
البوادئ الحاوية على سلالة صناعية محددة وتسوق تحت هذا الاسم وأغلب عمليات التخمر تتم باستعمال مزارع مفردة فيما إذا كانت عمليات التحويل مباشرة ، ومن هذه المزارع أو البوادئ المسوقة بوادئ تخمر اللهانة Sauerkraut أو تخمر بعض الخضر الأخرى ، وكذلك تحضير نواتج فول الصويا وغيرها من الصناعات

الغذائية، كما أن أغلبية عمليات إنتاج المضادات تتم بمثل هذه البوادئ وكذلك أغلب عمليات التحويل الحيوي التي تتم باستعمال الخلايا الكاملة.

Sinigrin سنجرين :

أحد الكلوكوسيدات الموجودة في العائلة الصليبية مثل بذور الخردل الأسود *Brassica nigra* ، والفجل ، ويعود الى مجموعة Glucosinolates والاسم الكيماوي له 2-Propenyl Glucosinolates او Allyl Glucosinolates .

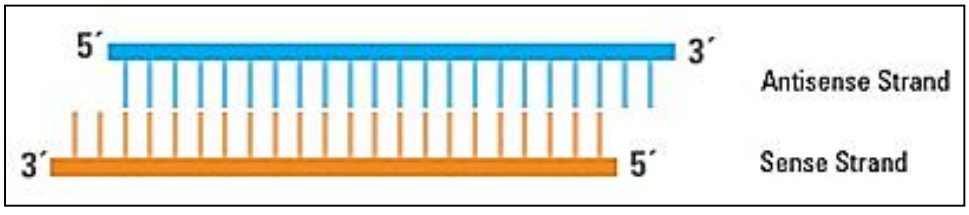
المسئول عن الطعم المر لنباتات العائلة الصليبية مثل القرنابيط المطبوخ و Brussels Sprouts والمركب مسئول عن الطعم اللاذع للخردل والفجل. يتحرر المركب كباقي أفراد المجموعة Glucosinolates نتيجة لتأثير إنزيم Myrosinase (EC 3.2.1.147) والذي يتحول في النهاية الى Allyl Thiocyanate وصيغته موضحة في الشكل الآتي :



يؤثر المركب كباقي المجموعة التي ينتمي اليها في العديد من الاضطرابات التأكسدية في الجسم ومنها السرطانات اذ يعتقد ان المركب يحث ظاهرة الاستماتة في الخلايا قبل السرطانية Pre-Cancerous Cells قبل ان تتحول الى خلايا سرطانية خبيثة .

siRNA :

Small Interfering RNA او Short interfering RNAs ، صنف من جزيئات RNA الصغيرة غير المشفرة الصناعية ، طولها بين حوالي 20-25 قاعدة مزدوجة الاشرطة وتحمل اثنين من النيوكلوتيد المفرد على طرف '3 وذلك ناتجا من فعل إنزيم القطع Dicer (انظرDicer) عند تأثيره في أشرطة RNA المزدوجة .



تساهم في عمليات تداخل RNA (انظر RNAi) ، وعليه فهي تساهم في تنظيم التعبير الجيني ، تكون مزدوجة الاشرطة ماعدا قاعدتين غير مزدوجة عند النهاية ′3 . تصنع اعتمادا على برامج حاسوب متعددة ليكون المحتوى من GC بين 50-60 % مع تجنب وجود مكررات لقاعدة واحدة لتلافي التهجين وخاصة تكرار A,T لانها تقلل من

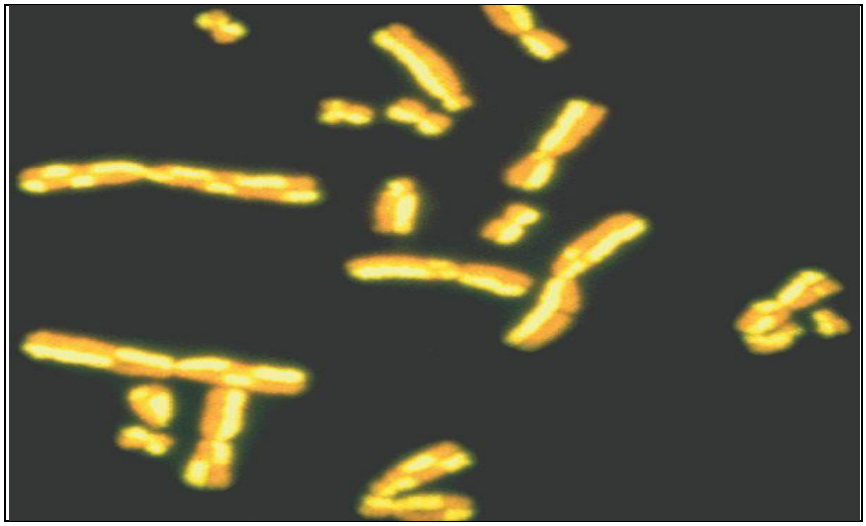
تخصص الجزيئات الناتجة للهدف المطلوب ، لذا يتم صفها بـ BLAST لابعادها عن الجينات غير المطلوبة ، ويمكن ان تعلم بصبغات متفلورة ليسهل تتبعها في الخلايا بعد نقلها اليها . ويعد الحقن الدقيق Microinjection او التثقيب الكهربائي او غيرها من الطرق الملائمة لنقلها ، ولكل طريقة مزايا ومساويء ومتطلبات وتستعمل بمستوى النانومول . تقوم باسكات الجينات بشكل عابر بحدود 2-4 ايام ، ويمكن ان تسكت الجينات غير المشفرة للبروتينات . التخصص فيها يسمى On Target والتي تذهب الى جينات غير متخصصة هي Off Target .

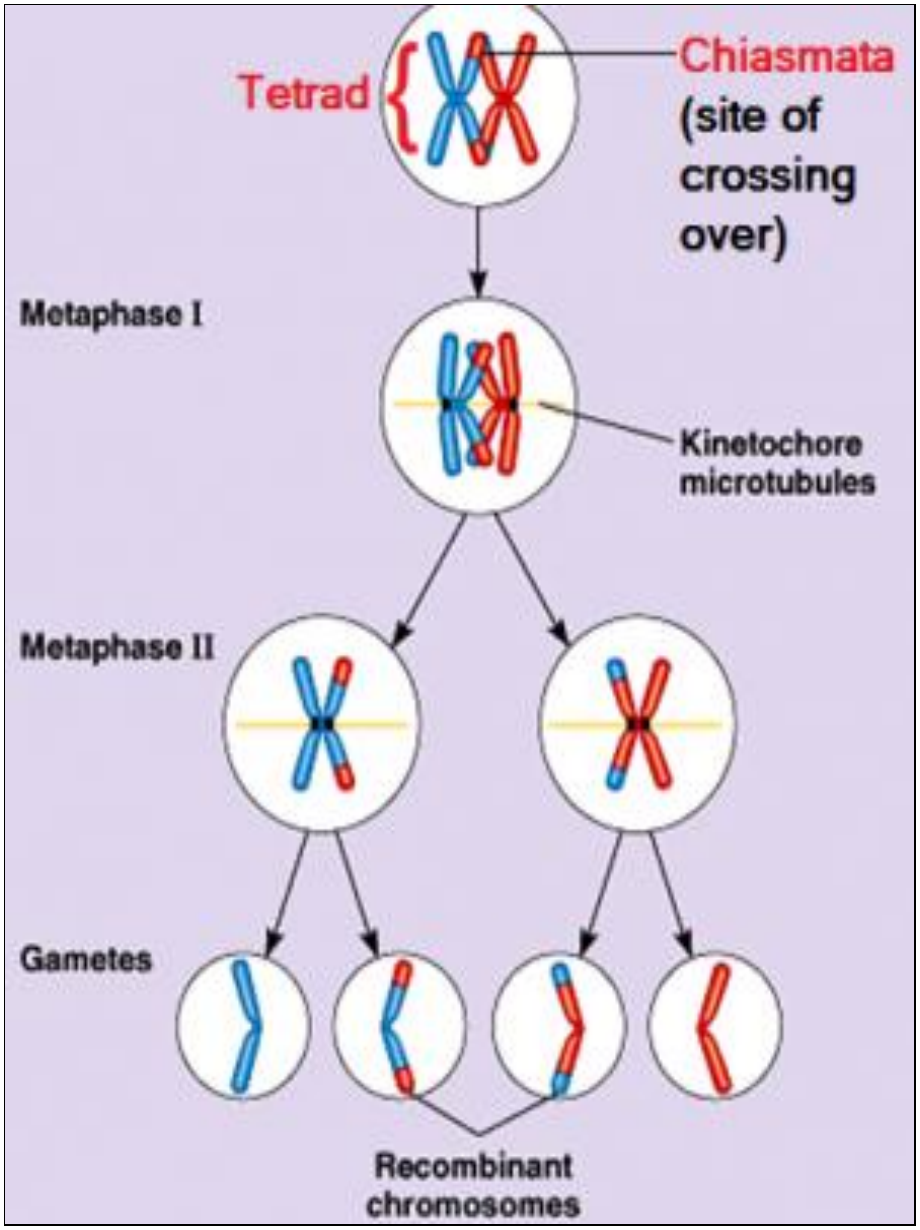
وفي النباتات فان الجزيئات تساهم في عمليات إسكات الجين التي تحصل بعد الانتساخ PTGS -(Post- Transcriptional Gene Silencing) وكانت مسئولة عن إسكات الجينات عند تحوير النباتات وراثياً وما يساعدها في ذلك انها تنتشر بسهولة بين خلايا النبات من خلال Plasmodesmata (الممرات الموجودة بين الخلايا النباتية عبر الجدران الخلوية)، وتستطيع الانتشار الى مسافات أبعد عن طريق الأنسجة الوعائية لذلك تعد من العناصر المتحركة ولكن ليس بحرية تامة ، فضلا عن انها لا تتجمع في المناطق البعيدة عن إنتاجها ، وأغلب هذه الجزيئات التي تم تحديد تواليها كانت تحوي معدلات متوسطة من GC (53-55%) وهذا ما يؤدي الى عدم ثبوتها، وقد حددت القواعد النتروجينية في بعض المواقع لتكون أساسا في وضع برامج الحاسوب الخاصة للتعرف عليها.

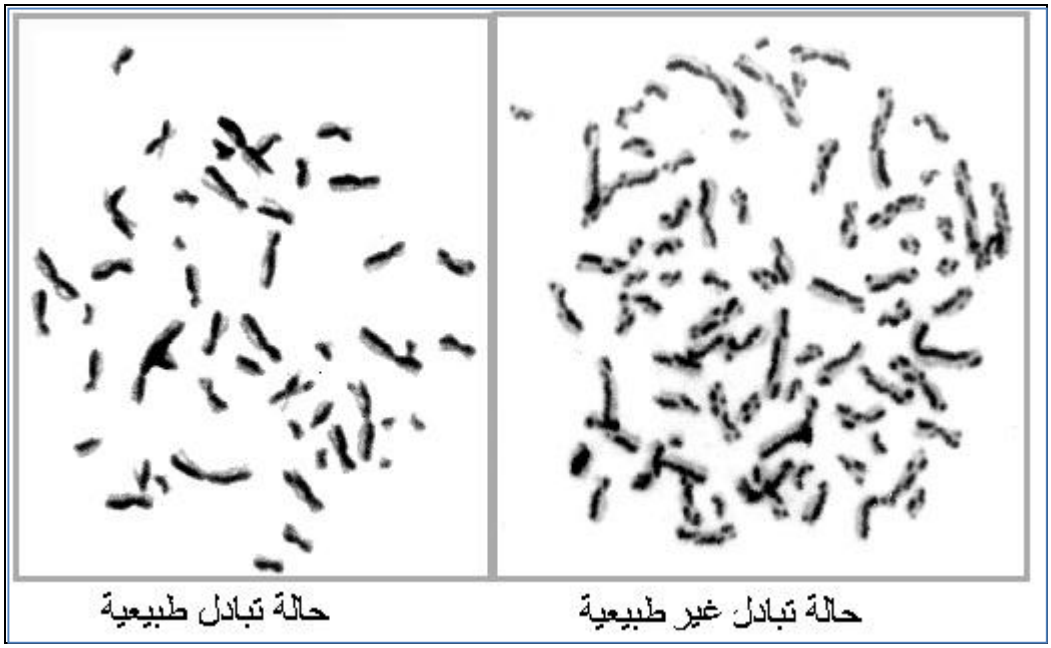
وتحمل جزيئات siRNA في RISC (انظر RISC) لتشارك miRNA في بعض فعالياتها وتعتمد عملية التحميل على تناظر الجزيئات وثبوت الطرف '5 منها وهي الأخرى كانت من الأسس المستعملة في وضع البرامج الخاصة بالتعرف عليها فضلا عن حساب الطاقة الحرة على طرفي الجزيئة. وأشارت عمليات تحديد توالي هذه الجزيئات الى ان الطرف '5 يحوي على اليوراسيل (فضلا عن تحديد مواقع أخرى). المهم ان وجود اليوراسيل في الموقع الأول يسهل عملية تحميل هذه الجزيئات في RISC فضلا عن احتوائها على نسب عالية من AT التي تسهل تحميلها ولكن تقلل من الثبوت .

Sister Chromatid Exchange التبادل الكروماتيدي الشقيقي :

عملية تبادل المواد الوراثية بين اثنين من الكروماتيدات المتماثلة اي الشقيقة قبل طور الانفصال Anaphase من الانقسام اثناء تقابل الكروموسومات في طور التقابل Metaphase من الانقسام الخيطي ويمكن ان تحدث في الانقسام الاختزالي ايضا . تستعمل كمؤشر لفعالية المواد المطفرة . وتحدث العملية بشكل طبيعي بين 4-5 عمليات عبور لكل انقسام خيطي ، ولكن زيادتها عن14-100 لكل عملية عبور تكون غير طبيعية وتمثل خطر على الكائن وتزداد الحالة عند حدوث بعض الامراض مثل Bloom Syndrome (انظرBloom Syndrome) و Behcet's Disease وكذلك تحصل نتيجة لعدم ثبوت الكروموسوم لاسباب وراثية او بيئية خارجية مثل الاشعاع او وجود مواد مطفرة ، تدرس عادة في لمفاويات الدم الدائر التي تستعمل للكشف عن السمية الجينية Cytogenetic



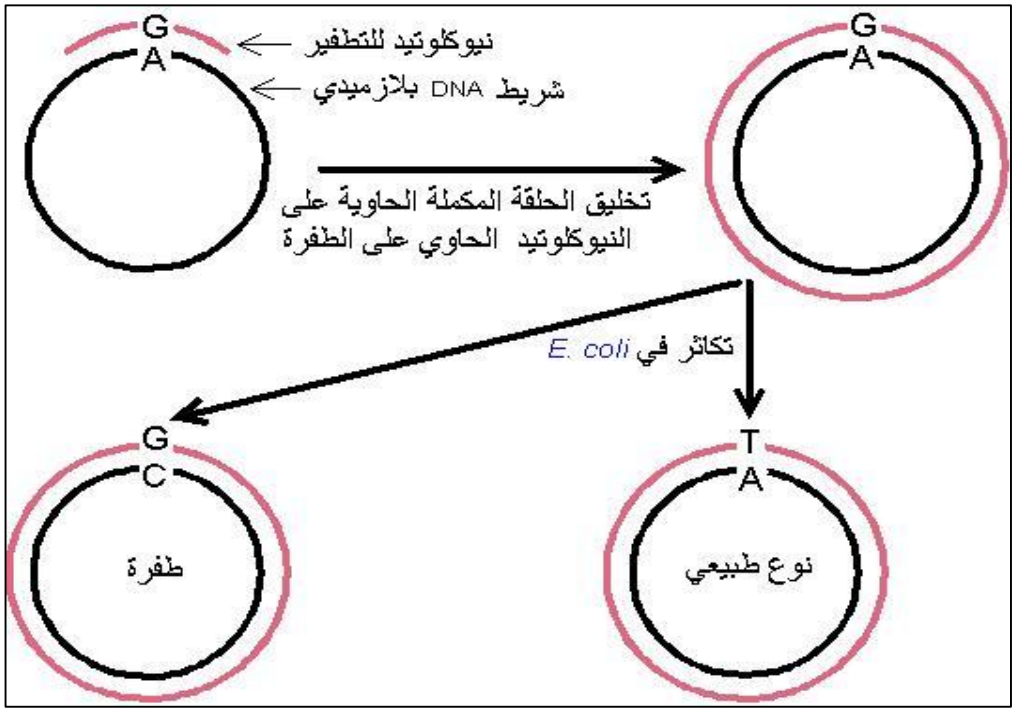

Tetrad
Chiasmata
(site of
crossing
over)
Metaphase I
Kinetochore
microtubules
Metaphase II
Gametes
Recombinant
chromosomes



Site – directed Mutagenesis التطفير الموجه :

عمليات تطفير في مواقع محددة من الجينات ، وتكون مفضلة على عمليات التطفير العشوائي ، فالتخليق الكيماوي للنيوكلوتيدات القليلة مكن العاملين من إحلال بعض القواعد او النيوكلوتيدات في توالي محدد من DNA ، وهذا الإحلال يستعمل لإظهار طفرات مصممة للتأثير في التعبير الجيني ، مثل دراسة تأثير إحلال حامض أميني مكان اخر على وظيفة البروتين الناتج لغرض تنشيطه او تثبيطه .

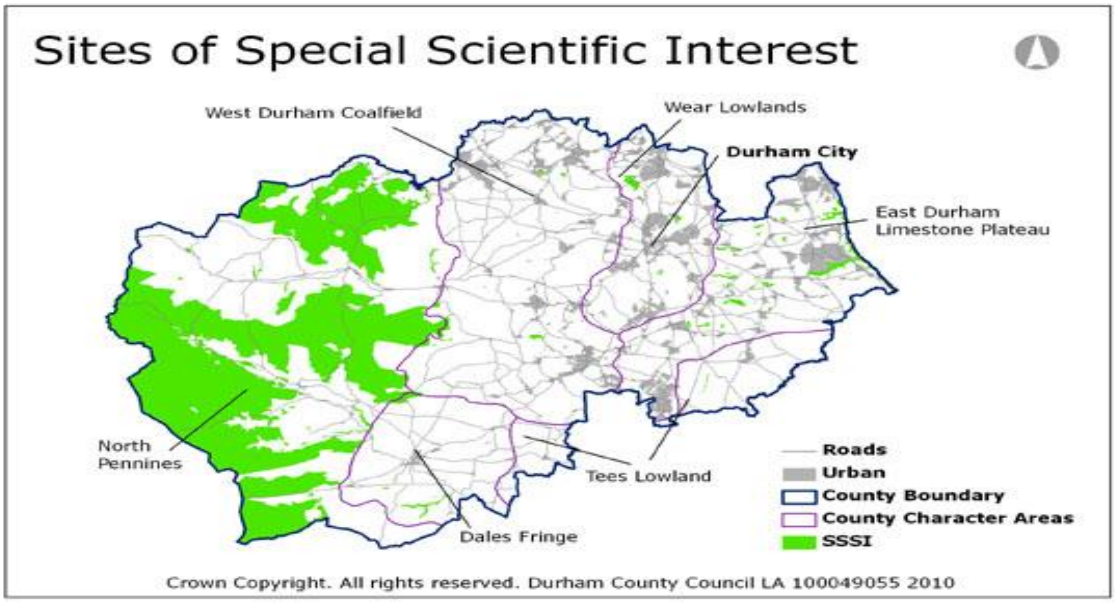
ويتم تحضير النيوكلوتيدات بالتوالي المطلوب الذي يحوي على الطفرة وتهجينها مع عاثيات مفردة الاشرطة من DNA ذات تواليات طبيعية ، كما موضح في الشكل الاتي :



والتركيب الناتج يكون متباين Replicative Heteroduplex ويحول بواسطة الانزيمات الى شكل مزدوج الاشرطة الذي يستطيع التضاعف معطيا جزيئات او اشرطة ، واحد طبيعي واخر يحمل الطفرة يستعمل لاصابة البكتريا المضيفة بطريقة التحول ويتضاعف في داخلها ويؤدي الى انعزال النوع الطبيعي والنوع المطفر ، والاخير يمكن ان يعزل ويكلون . وقطع النيوكلوتيدات المخلقة كيماويا يمكن ان تحضر لتحوي على مواقع عديدة من مواقع الفلق بانزيمات القطع تسمح بادخال DNA محور يشفر لبروتينات مطفرة او حاوية على طفرات متعددة وبذلك يمكن إنتاج بروتينات معينة مثل ذات المستضدية المتغيرة وبروتينات فاقدة للسمية وغيرها .

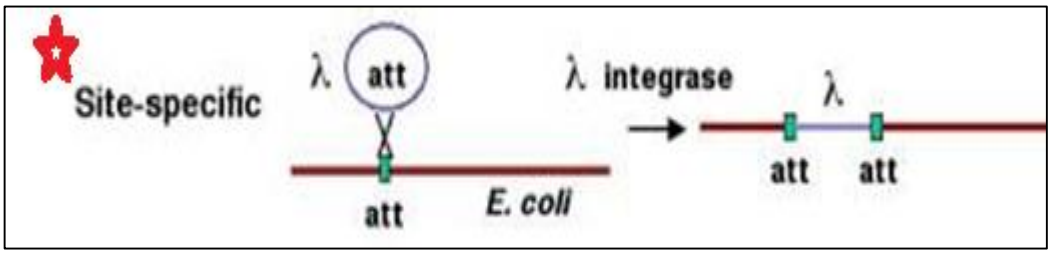
المحميات العلمية : (SSSI) Sites of Special Scientific Interest

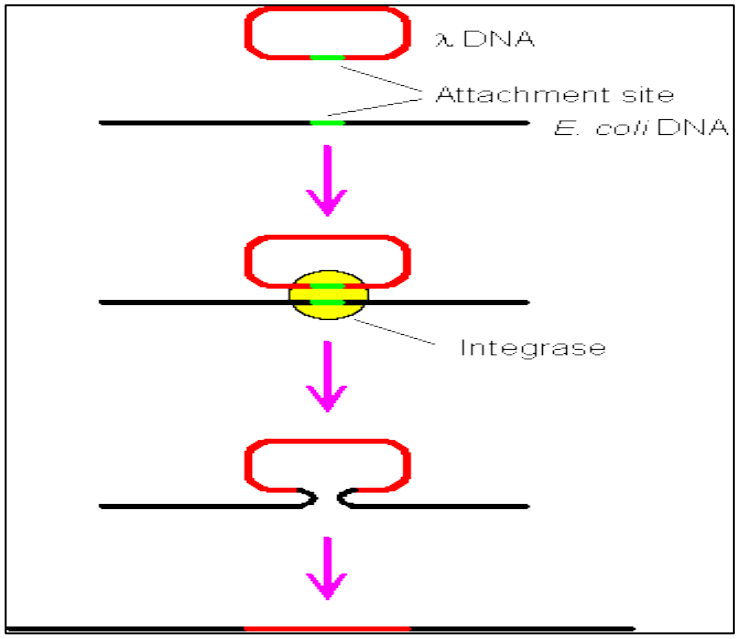
محميات عالمية وهي مناطق خاصة في بعض الدول تكون متميزة من ناحية محتواها النباتي والحيواني ولها مميزات جغرافية وجيولوجية تحمى من الفعاليات البشرية وتخصص الموارد المالية لإدارتها وهناك حوالي ستة آلاف في بريطانيا، تخصص للدراسات البيئية.



Site-specific Recombination التأشب المتخصص الموقع :

نوع من التأشب الذي يتم فيه تبادل قطع من DNA تكون محددة بدرجة تشابه التواليات لذلك سمي بالثابت CSSR (Conservative Site-Specific Recombination) مثل اندماج العاثي λ الذي يحتاج الى تشابه توالي لمنطقة قصيرة ، أي ادماج DNA غريب في مواقع محددة . وتؤدي العملية الى اعادة ترتيب الجزيئات المشاركة وتتم بواسطة انزيمات مستقلة عن RecA ولا يحدث تضاعف للـ DNA عند أي مرحلة ، والتأشب العادي الذي على عكس هذا التأشب يحتاج الى تواليات متشابه في موقع التأشب ويحدث تغيير في الجين ، ويمكن اضافة معلومات جديدة للجينوم مثل تحرك العناصر الوراثية المتحركة التي لها انزيماتها الخاصة بين الجينومات غير المتشابهة ، ويمكن ان تحدث في كروموسوم واحد او كروموسومات مختلفة ، وعليها يعتمد التطور . وهذه العمليات يمكن ان تؤدي الى ادماج او حذف او قلب قطع من DNA بواسطة تفاعلات كسر واعادة ربط مواقع محددة مثل دمج او استئصال عناصر لاكروموسومية في او خارج الجينومات ولا تحتاج الى تخليق DNA ، والانزيمات اللازمة هي Integrases و Recombinases مثل Serine Recombinase و Tyrosine Recombinases ، والشكل التالي يوضح هذا النوع من التاشب مقارنة بالانواع الاخرى .





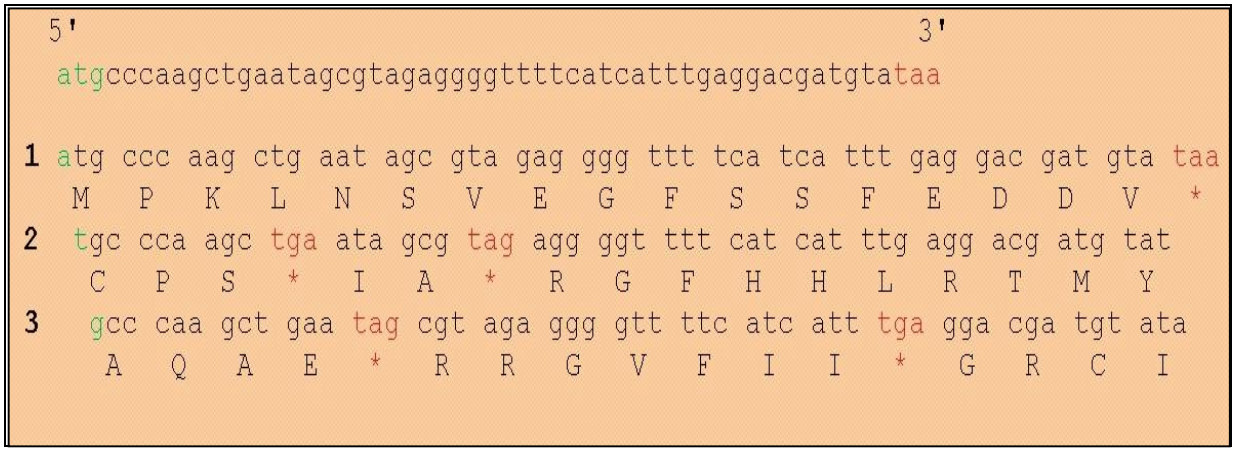
Sitosterolemia الاسهال الدهني :

اضطراب في ايض الدهون وهو مرض جسمي وراثي نادر الحدوث تعرف ايضا بـــ Phytosterolemia ، اذ يحصل زيادة في امتصاص الستيرولات الغذائية وبذا يقلل من التخلص من الستيرولات في الكبد والصفراء Bile ، وتعجل من تصلب الشرايين وامراض القلب التاجية ، وهذه الستيرولات تشمل الكولسترول والستيرولات النباتية Sitosterol التي جاءت منها تسمية المرض وتمتاز بخزن الستيرولات النباتية Phytosterols التي لا يمكن ان تتكسر بشكل صحيح في الجسم ويزداد تركيزها في البلازما . تحدث الحالة نتيجة لعطب في الجين *ABCG8* او *ABCG5* على الكروموسوم الثاني 2p21 التي يتم التعبير عنها في الكبد والامعاء بمستويات عالية في الحالات الطبيعية

: Six Frame Translation

طريقة حاسوب للتعامل مع ترجمة تواليات DNA لغرض حدس ناتج الترجمة وهو البروتين ، وتعتمدها العديد من برامج الحاسوب وتساعد في كتابة شفرات البرامج ، وهي ليست كذلك في الانظمة الحيوية ، وتأخذ الاحتمالية تاثير كبير في النتائج وتستعمل في علم الحاسوب *In silico* .

وبذا فهي تعني أي توالي من DNA (ORF) الذي يتصف بانه يمكن ان يترجم وهناك ست احتمالات للقراءة كما في الشكل الاتي :



فالشفرة الاولى لها ثلاث احتمالات بالزحف نيوكلوتيد واحد الى اليمين ، وبذا يكون هناك ثلاث اطر لقراءة الشريط الحساس بالاتجاه من 5′ الى 3′ ، ومثلها في الشريط المقابل 3′ الى 5′ وبذلك يكون هناك ستة احتمالات لعملية الترجمة . والاطار الذي سيترجم او يعد صحيحا من وجهة نظر برامج الحاسوب هو الاطار الاطول الذي يعطي بروتين مقبول ، اما في الكائن الحي فيكون التفضيل معتمدا على الاطار وكذلك الشفرات الخاصة التي يستعملها الكائن تحت الدراسة .

Skin Application Food Test فحص التلامس الغذائي الجلدي :

فحص يستعمل للكشف عن الحساسية الغذائية ويعتمد على ملامسة المحسس الغذائي لمدة لا تزيد عن 30 دقيقة ويطلق عليه ايضاً فحص الرقعة الاستثاري الفسلجي (انظر فحص الرقعة الاستثاري الفسلجي Physiological Provocation Patch Test) ونتيجة الفحص الموجبة تظهر في دقائق على شكل شرى وهذا يشير الى وجود آليات مناعية تشترك فيها الخلايا المناعية الموجودة في الجلد .

Skin Microbiome مكنون الجلد الميكروبي :

مجموع الاحياء المجهرية الموجودة على الجلد الذي يدخل ضمن مكنون الإنسان الميكروبي ، وتهدف الدراسات في هذا تحديد المكنون المركزي وذلك لانه مهما في فهم وتطوير العلاجات لأمراض الجلد مثل حب الشباب والتهاب الجلد والاكزيما Eczema ، وقد درست جينات البشرة ووجد ان الميكروبات التي لها علاقة بالأمراض المذكورة أعلاه هي *بسبب Staphylococcus aureus* و *Propionibacterium acne*

Skin Patch Test فحص الرقعة الجلدية :

فحص يستعمل للكشف عن الحساسية الغذائية الجلدية التي يحدث فيها فرط التفاعلات عند التلامس . وفيه يتم وضع المادة المشتبه بها على مساحة من الجلد لمدة قصيرة تحت ملابس غير نفاذة للضوء ويلاحظ بعدها تطور أعراض الحساسية مثل إنتاج البثور او احمرار الجلد او غيرها من الأعراض .

Skin Prick Test فحص وخز الجلد :

احد أهم الفحوص الجلدية للكشف عن الحساسية الغذائية اذ يتم تحضير المحسس الغذائي ويحقن في الجلد (الطبقة العليا) ، وتعتمد ايجابية الفحص على إطلاق الوسائط من الخلايا الصارية والقاعدية (انظر فحص إزالة حبيبات الخلايا القاعدية Basophil Degranulation Test ، حساسية الأغذية Foods Allergy ، أنواع الحساسية Hypersensitivity Types) ، ويفضل هذا الفحص من قبل الأطباء بالنسبة للأطفال لانه اقل آلماً . وايجابية الفحص تظهر على شكل بثرة محاطة بمنطقة محمرة تفسر من قبل الطبيب المعالج .

Skin Tests فحوص جلدية :

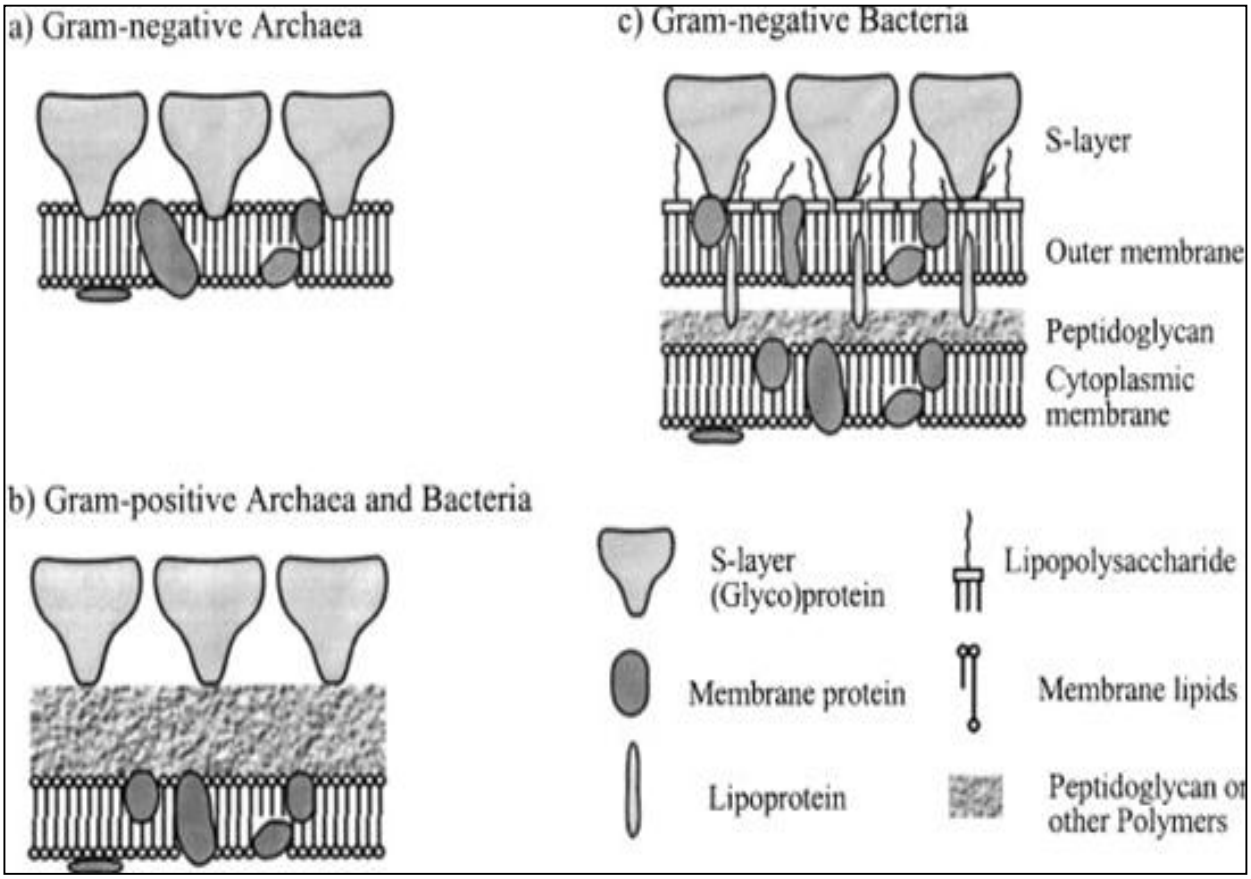
اي فحص على الجلد سواء كان بإدخال المادة المحسسة داخل الجلد عن طريق الوخز (انظر فحص وخز الجلد Skin Prick Test) او إدخال المادة الى منطقة عميقة في الجلد (انظر فحص داخل الجلد Intradermal Test) وغيرها من أنواع الفحوص التي تستعمل للكشف عن الحساسية مثل الحساسية الغذائية . وذلك يعتمد على ان الجلد من أهم الأعضاء المستهدفة لتفاعلات الحساسية اذ يحوي على الخلايا المؤهلة والتي تقوم او تتوسط تفاعلات الحساسية مثل الخلايا الصارية وخلايا لانكرهانس Langerhans Cells والخلايا اللمفاوية والخلايا القاعدية والحامضية والعدلات . ولذلك يكون الجلد هدفاً للكثير من تفاعلات الحساسية وبضمنها الحساسية الدوائية التي تظهر على شكل أمراض جلدية مثل الشرى Urticaria او وذمة وعائية Angioedema ، او التهاب جلدي Atopic، وحدوث توسع الأوعية الدموية الجلدية وظهور العرق وغيرها من الأعراض . وتزداد الأعراض الجلدية وطأة لانها مزودة بشبكة من نهايات الأعصاب الحسية وشبكة وعائية دموية .

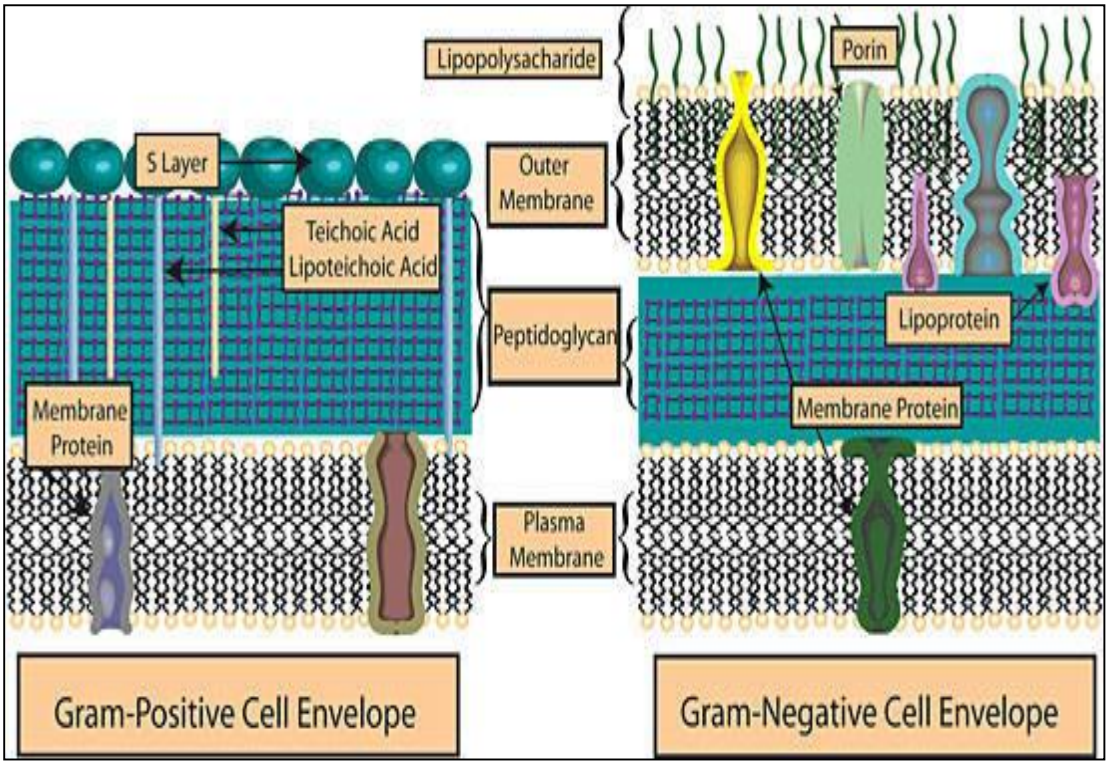
Slant Cultures المزارع المائلة :

مزارع نامية على أوساط غذائية محضرة بشكل مائل Slope في أنابيب اختبار وتستعمل كمزارع لبدء عمليات تكثير الخلايا اذ تنقل إلى دوارق فيها أوساط سائلة يزاد حجمها عند كل مرحلة لحين الوصول إلى حجم ملائم لتلقيح مخمرات الإنتاج الكبيرة. او تستعمل في العمل الروتيني اليومي في مختبرات الاحياء المجهرية .

S-layers :

الطبقات الخارجية (Surface Layers) لبعض أنواع البكتريا تتكون من مكررات لوحدات بروتينية أو بروتينات سكرية تترتب بشكل رباعي أو سداسي، فهي تغطي الجدران الخلوية في البكتريا الموجبة لصبغة كرام وتغطي الأغشية الخارجية في البكتريا السالبة لصبغة كرام ، وفي بعض أنواع الأركيا تكون S Layers هي الجداران الخلوية أي تقع مباشرة حول الأغشية الخلوية ويمكن أن تكون الطبقات مضاعفة كما في بعض سلالات *Bacillus* و*Aquaspirillum*.





: Slime Molds

مجموعة من الفطريات المخاطية تمتاز بأن الفطر في احد مراحل حياته يكون على شكل كتلة من السايتوبلازم اميبي الشكل متعدد النوى يسمى Plasmodium وهو يماثل المايلسيوم في الفطريات الاخرى ويكون من نوع المدمج الخلوي .

Slimices المخاطيات :

تجمعات كبيرة للخلايا داخل مواد مخاطية لزجة على شكل ترسبات يمكن أن تؤدي إلى مشاكل صناعية اذ تغلق الأنابيب في وصلات أجهزة التخمير ويصعب إزالتها، وتتكون الكتل المخاطية من السكريات المكوثرة التي تفرزها الخلايا التي تفرزها مثل البكتريا لتعيش في داخلها وحماية نفسها.

Slimicides مضادات المخاطيات :

مواد مضادة للأحياء المجهرية التي تقضي على الأحياء المكونة للمخاطيات وتستعمل بكثرة في صناعة الورق التي تعاني من انغلاق الأوعية جراء تكون هذه المواد المخاطية التي تتكون من تداخلات الأحياء المجهرية مع الألياف والماء والهواء والمضافات الكيماوية المستعملة في التصنيع وهي بالإضافة إلى غلقها الأنابيب تؤثر في نوعية الورق المنتج.

وتنتخب المضادات بمواصفات متعددة لأداء الغرض المطلوب منها أن تكون فعالة بتراكيز قليلة خوفاً من انطلاقها إلى البيئة كملوثات كما أنها يجب أن تكون غير سامة وغير آكالة ومنها ما يسوق تحت أسماء تجارية مختلفة .

Slipped –strand Mispairing :

(انظر Replication Slippage) .

Slope Leaching التصفية المائلة :

نوع من أنواع الاستخلاص الميكروبي للمعادن وفيها تؤخذ الخامات المسحوقة بشكل ناعم وتوضع على سفوح الجبال وترش باستمرار بماء حاوي على الأحياء المجهرية خاصة بكتريا *Thiobacillus*، ثم يجمع الماء عند القاعدة ويستخلص منه المعدن ويعاد استعمال الماء المتبقي لاحتوائه على البكتريا.

Slopping Back التلقيح الرجعي :

استعمال جزء من وسط التخمر الحاوي على الأحياء الصناعية التي قامت بعمليات التخمر كلقاح لوجبات جديدة من أوساط التخمر والتي تصل من 30 – 40% من حجم الوسط الجديد، وفي هذه الحالة فإن الوجبات الجديدة لا تزود بالخلايا فقط وإنما ببعض المواد الغذائية الجديدة مثل البروتينات وغيرها الآتية من اللقاح والتي تفتقر لها الأوساط الغذائية الجديدة، وتستعمل طريقة التلقيح هذهفي عمليات التصنيع اللاهوائي مثل إنتاج المذيبات العضوية أو إنتاج منتوجات الحليب المتخمر وبعض العمليات التصنيعية الأخرى ومعاملة الفضلات وهو مرادف للـ Back Slopping.

Sloppy Agar :

أوساط تحوي على كميات قليلة من الاكر Semi – Solid Agar تصل إلى 0.3 – 0.5% بدلاً من المحتوى العادي 1.5 – 2% ، تستعمل لأغراض خاصة مثل تحضير بعض اللقاحات أو إجراء بعض الفحوص مثل فحوص حركة الاحياء .

Slow Metabolizers :

(انظر Personal Metabolic Rates) .

Slow Perishable Foods أغذية بطيئة الفساد :

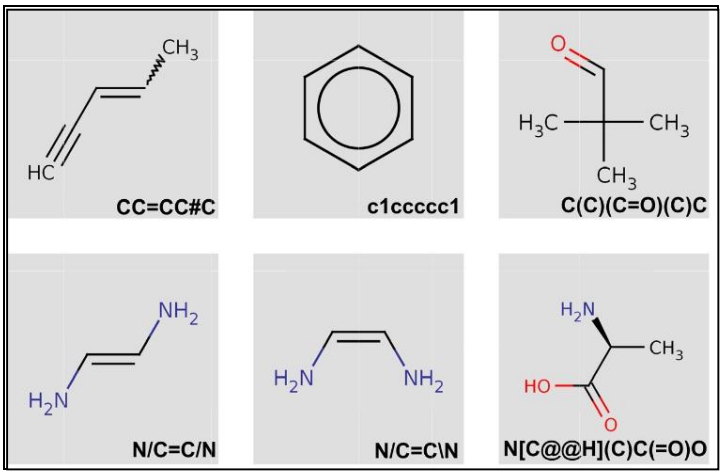
الأغذية التي تبقى محافظة على نوعيتها دون تلف لمدة تتراوح بين عدة أسابيع الى شهور قليلة عند تداولها وخزنها بصورة سليمة وتشمل البطاطا والشلغم (اللفت) والبنجر والجزر والبصل وبعض الفواكه كالسفرجل والتفاح ، ويتراوح محتوى الرطوبة لهذه الأغذية بين 50-75% .

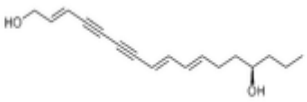
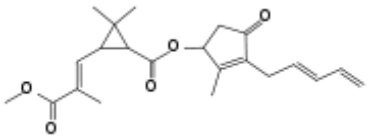
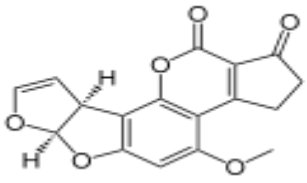
Sludge الحمأة :

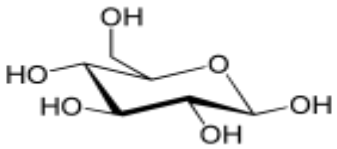
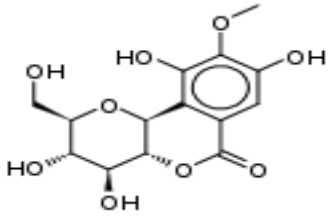
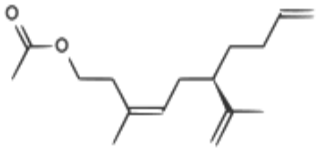
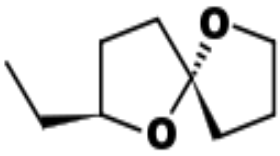
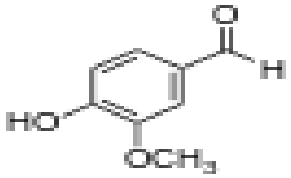
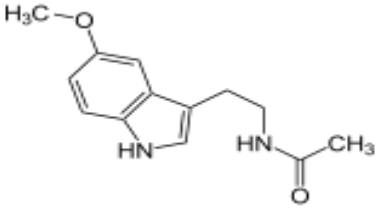
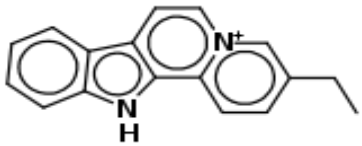
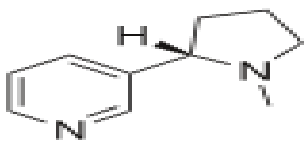
الجزء الصلب والمترسب من الفضلات بعد اجراء المعاملات الأولية والتي يمكن أن تؤخذ لتعامل بالأحياء المجهرية تحت الظروف الهوائية في حالة الحمأة المنشطة (انظر Activated Sludge) ، أو قد تؤخذ لتهضم تحت الظروف اللاهوائية ويمكن بعد هذه المعاملات الحيوية أن تجفف الحمأة لتستعمل كمخصبات زراعية لاحتوائها على محتوى عال من المواد العضوية.

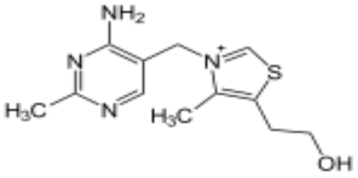
: SMILES

Simplified Molecular-Input Line-Entry System صيغ لكتابة التراكيب الكيماوية للمواد التي تحتاجها بعض برامج الحاسوب لقراءتها ، وتوجد بعض قواعد البيانات ومواقع الكترونية التي تقوم بتحويل الصيغ العادية الى هذه الصيغة ، والصيغ لبعض المركبات موضحة في الاتي :



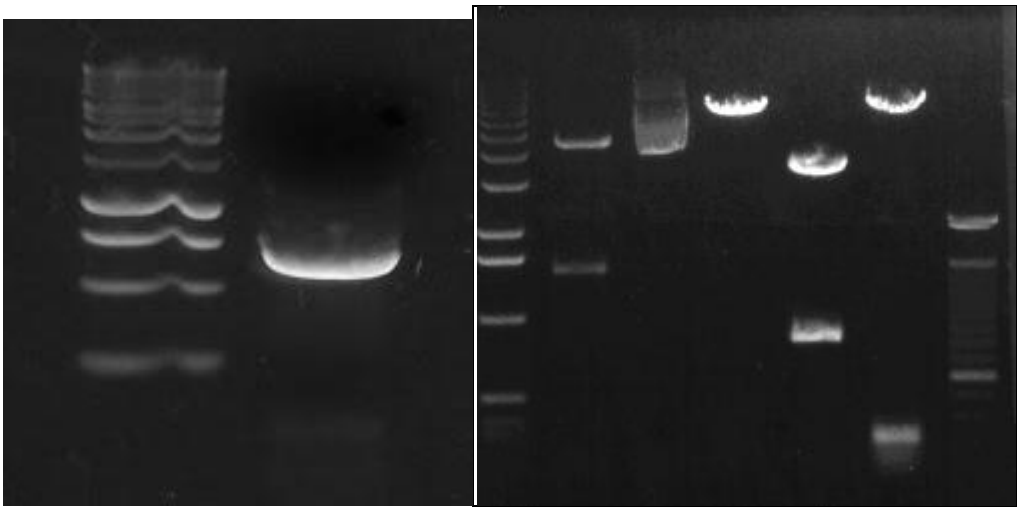
Molecule	Structure	SMILES Formula
Dinitrogen	N≡N	N#N
Methyl isocyanate (MIC)	CH_3–N=C=O	CN=C=O
Copper(II) sulfate	Cu^{2+} $SO4^{2-}$	[Cu+2].[O-]S(=O)(=O)[O-]
Oenanthotoxin ($C_{17}H_{22}O_2$)		CCC[C@@H](O)CC\C=C\C=C\C#CC#C\C=C\CO
Pyrethrin II ($C_{22}H_{28}O_5$)		COC(=O)C(\C)=C\C1C(C)(C)[C@H]1C(=O)O[C@@H]2C(C)=C(C(=O)C2)CC=CC=C
Aflatoxin B1 ($C_{17}H_{12}O_6$)		O1C=C[C@H]([C@H]1O2)c3c2cc(OC)c4c3OC(=O)C5=C4CCC(=O)5

Glucose (glucopyranose) ($C_6H_{12}O_6$)		OC[C@@H](O1)[C@@H](O)[C@H](O)[C@@H](O)[C@@H](O)1
Bergenin (cuscutin) (a resin) ($C_{14}H_{16}O_9$)		OC[C@@H](O1)[C@@H](O)[C@H](O)[C@@H]2[C@@H]1c3c(O)c(OC)c(O)cc3C(=O)O2
A pheromone of the Californian scale insect		CC(=O)OCCC(/C)=C\C[C@H](C(C)=C)CCC=C
2S,5R-Chalcogran: a pheromone of the bark beetle		CC[C@H](O1)CC[C@@]12CCCO2
Vanillin		O=Cc1ccc(O)c(OC)c1
Melatonin ($C_{13}H_{16}N_2O_2$)		CC(=O)NCCC1=CNc2c1cc(OC)cc2
Flavopereirin ($C_{17}H_{15}N_2$)		CCc(c1)ccc2[n+]1ccc3c2Nc4c3cccc4
Nicotine ($C_{10}H_{14}N_2$)		CN1CCC[C@H]1c2cccnc2

Alpha-thujone ($C_{10}H_{16}O$)		CC(C)[C@@]12C[C@@H]1[C@@H](C)C(=O)C2
Thiamin ($C_{12}H_{17}N_4OS^+$) (vitamin B1)		OCCc1c(C)[n+](=cs1)Cc2cnc(C)nc(N)2

Smiles (PCR) :

احد العيوب التي تظهر عند فصل نواتج تفاعلات الكوثرة PCR على الهلام



وفي الكثير من الأحيان لا تكون الصور واضحة المعالم جدا او تكون الحزم مشوهة نتيجة لظروف التجربة الرديئة عند أي مرحلة من المراحل ولذلك يكون هناك Geometric Distortions ، ويطلق على التشوه الأفقي للحزم في المسار (Lane) الابتسامات Smiles ، او تكون السطوح غير متجانسة ، فضلا عن وجود الكواذب الاصطناعية والخلفية المشوشة ، وكل هذه تمثل مشاكل في تحليل الصور والاهم من كل هذه المشاكل هو وجود الخلفية المشوشة ، ونظرا للاختلافات وأنواع المشاكل الكبيرة فلا توجد طريقة او خوارزمية واحدة لتحديد الحزم .

Smoked Yoghurt اللبن المدخن :

لبن رائب مكتمل التخمر يسخن على نار هادئة لأخشاب خاصة ويستمر التسخين لعدة ساعات وتؤدي هذه المعاملة إلى اطالة مدة صلاحية المنتوج لعدة شهور بعد أن يوضع في جرار خاصة ويغطى بزيت الزيتون أو الشحم الحيواني أو الودك. ولكن المواد الغريبة الداخلة لا يؤمن عواقبها .

Snail Juice عصير القواقع :

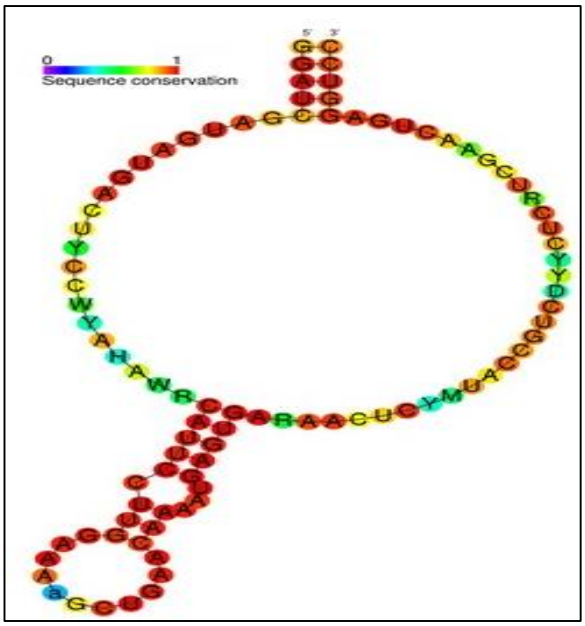
خليط من أنزيمات Glucanases والبروتيزات المستخلصة من القواقع *Helix pomatia* الذي يقوم بتحليل جدران الخمائر ويستعمل بكثرة في تحضير البروتوبلاستات أو لاستخلاص المواد الموجودة داخل الخلايا ويسوق على شكل عصير القواقع.

Snails Allergy حساسية للقواقع

من الحساسيات النادرة تحدث عند استهلاك القواقع *Helix* الذي يستهلك في المناطق المطلة على البحر المتوسط ، ويمكن ان تحصل الحساسية لصيادي الأسماك عند ملامسة الجلد ، وبالإضافة الى القواقع المذكورة توجد قواقع أخرى قابلة للأكل مثل *Eobania vermiculata* (*Helix vermiculata*) . وتتداخل هذه الحساسية مع حساسية لغبار البيوت الحاوي على السوس او العث مثل *Dermatophagoides pteronyssinus* الذي له IgE خاص به . وتبدو الأعراض على شكل التهاب القصبات وأعراض هضمية وجلدية .

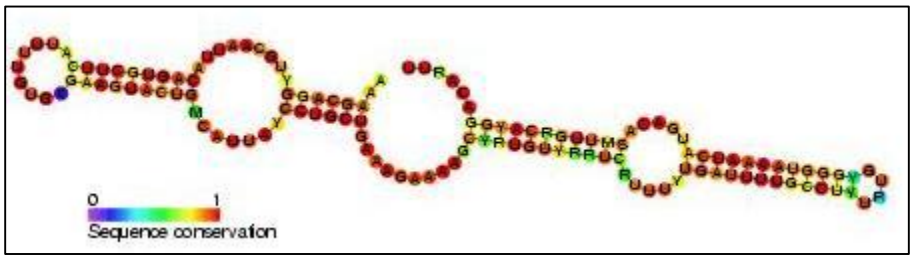
snoRNA :

Small Nucleolar RNA صنف من جزيئات RNA الصغيرة تشتق من الجينات الموجودة في النوية تقوم بقيادة التحويرات الكيماوية لجزيئات RNA الاخرى خاصة الجزيئات الرايبوزومية و tRNA النووية الصغيرة لذا تعرف على انها Guide RNAs. توجد في انوية الخلايا حقيقية النواة وتكون احد مكونات Ribonucleoproteins ويوجد منها صنفان C/D box snoRNA

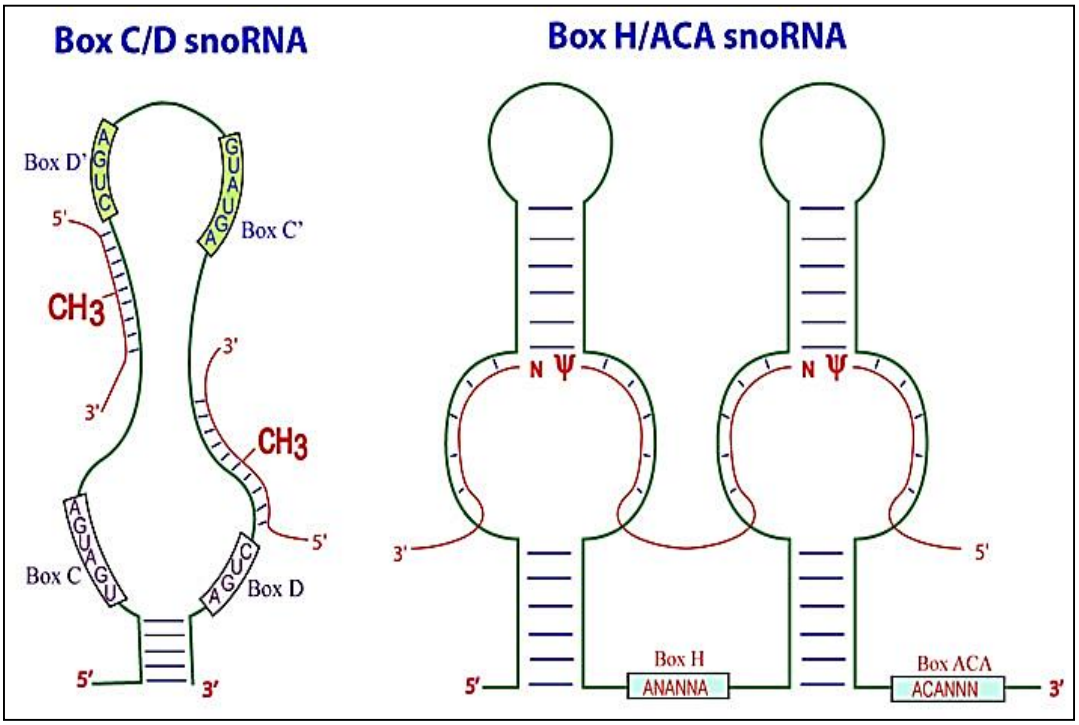


ذات العلاقة بالمثيلة ، فمثلا rRNA البشري يحوي على 115 مجموعة مثيل وهي -2′O-ribose methylations اذ ترتبط مجموعة المثيل الى سكر الرايبوز

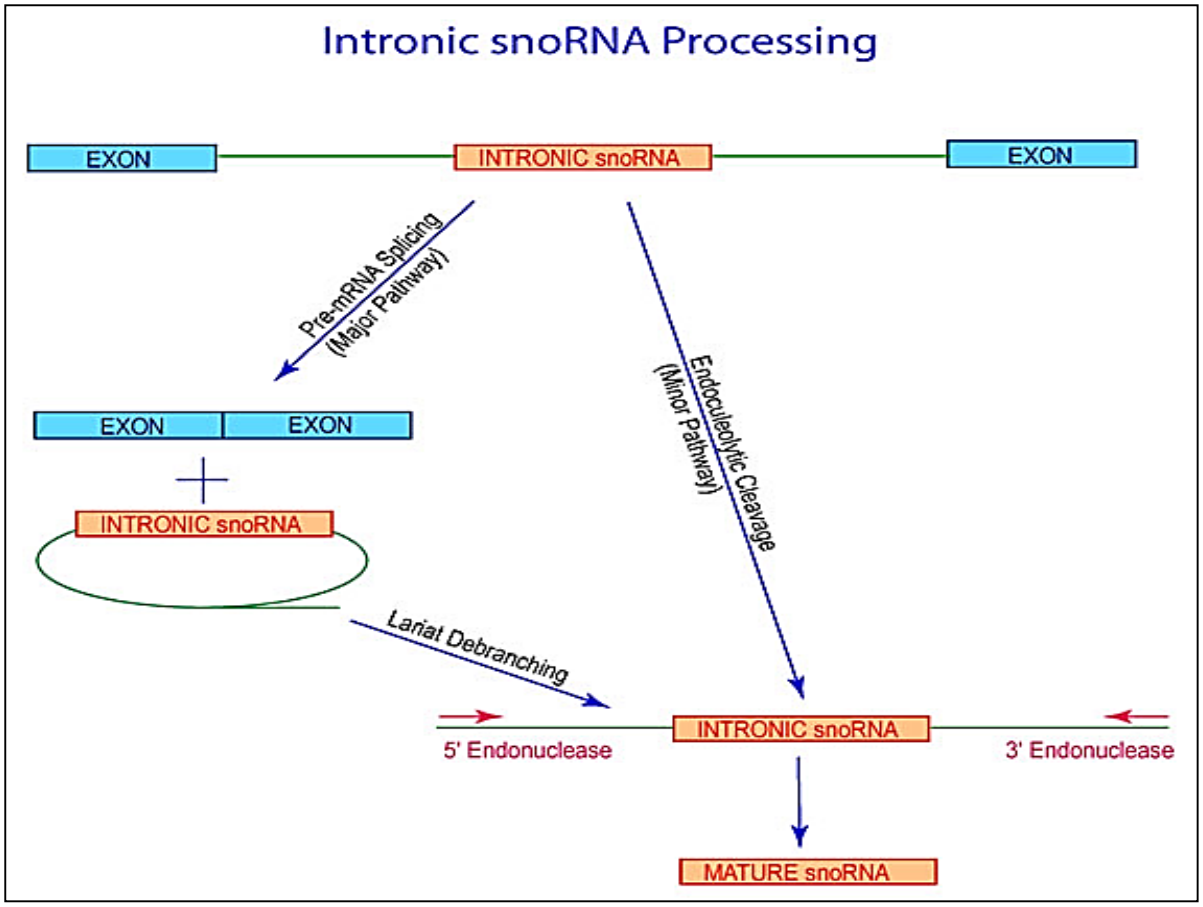
والصنف الثاني H/ACA box snoRNA



ذات العلاقة بـ Pseudouridylation المسئولة عن تحويل او مزامرة النيوكلوسايد Uridine الى اشكال اخرى منها Pseudouridylation ψ ، وجزيئات rRNA في الانسان تحوي على حوالي ψ95 تحوير . وتقوم بهذه الفعاليات بعد ارتباطها بجزيئات بروتينية Small Nucleolar Ribonucleoproteins (snRNPs)



والجزئيات تنشا من الانترونات



SNP Tests فحوص تغاير القاعدة المفردة :

فحوص تجرى لملاحظة ودراسة الفروق الدقيقة في التركيب الوراثي للأشخاص وكذلك أخذ المحاذير عند تناول بعض الأغذية والأدوية .

ومن أهم الفحوص في هذا المجال هي التي تجرى لمعرفة ايض الكافئين الذي يعد من المنبهات الشائعة الاستعمال عالمياً ، ويوجد في القهوة وبعض المنتوجات الأخرى . واضطراب ايض الكافئين يؤدي الى أعراض التسمم بالكافئين (انظر تسمم الكافئين Caffeinism) ، واضطراب ايض الكافئين له علاقة وثيقة بولادة الأجنة الميتة . والفحوص التي تجرى في هذا المجال للبحث عن التغاير في قاعدة واحدة Single SNP او تغايرات في نقاط متعددة ، وأهم الإنزيمات العاملة في ايض الكافئين هي N-Acetyltransferase (NAT_2) والإنزيم Cyp1a2 الذي يبدأ عملية تأيض الكافئين بإزالة المثيل Demethylation في الكبد . والجين المسئول عن الإنزيم يقع على الكروموسوم رقم 15 ويظهر تغايراً كبيراً بين الأشخاص .

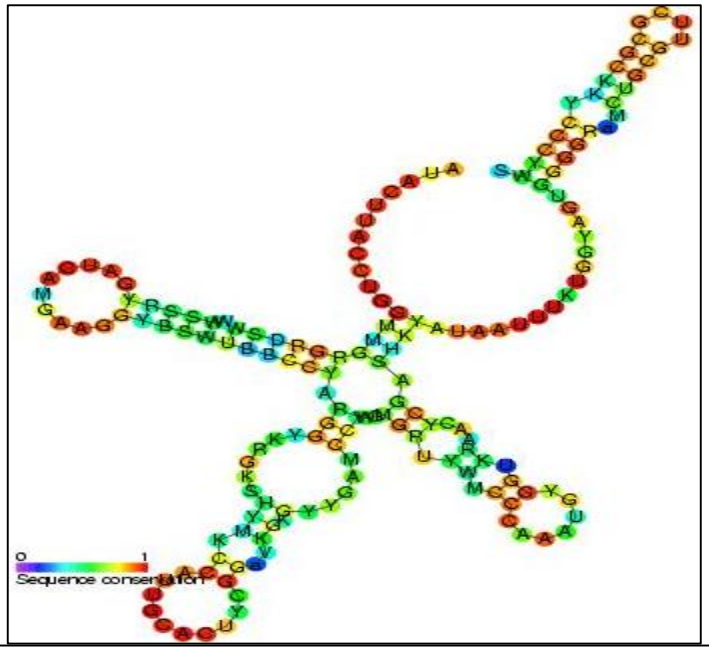
وتجرى الفحوص ايضاً لمعرفة ايض الحديد . فمن المعروف ان نقص الحديد يؤدي الى اضطرابات أيضية كثيرة عند نقصه في الأغذية ، ولكن بعض الأحيان يكون الحديد متوفراً ولكن أعراض نقصه تظهر نتيجة لوجود تغايرات وراثية دقيقة SNP في جينومات الأشخاص ، وهذه تعد حالة خطرة اذ ان توفر الحديد بكميات أكثر مما يحتاجه الجسم يؤدي الى حدوث حالات إجهاد الأكسدة خاصة في الأمعاء الغليظة مؤدياً الى حث سرطانات القولون .

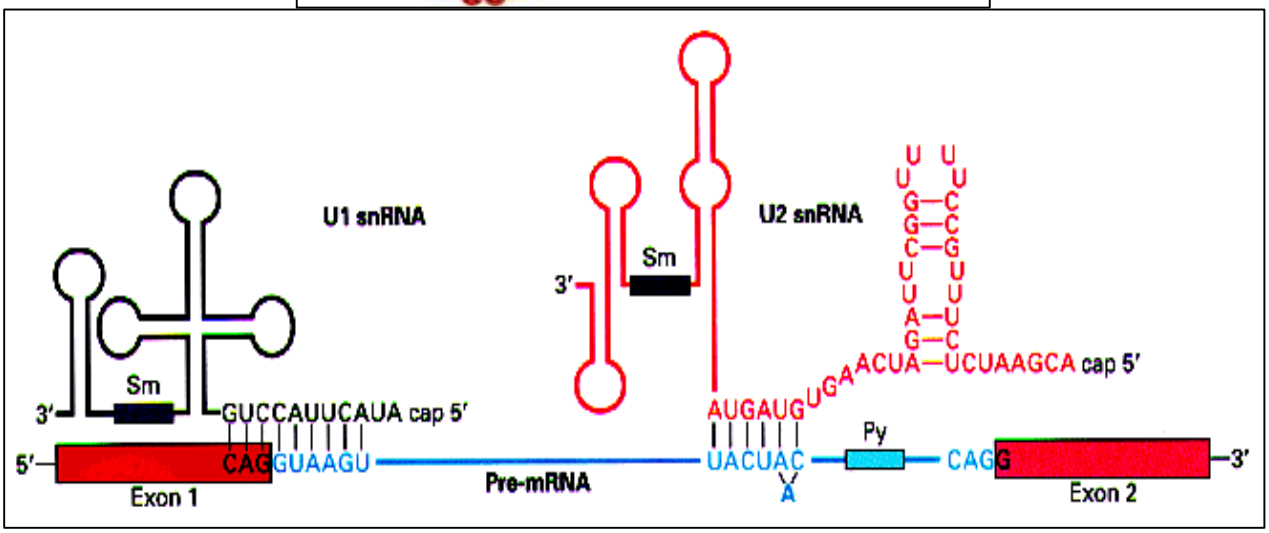
وتجرى الفحوص لمعرفة ايضاً مدمني الكحول اذ توجد تغايرات مفردة او متعددة تعيق تأيض المادة مما يسبب أعراض خطرة .

ولأهمية فحوص تغايرات القاعدة المفردة SNPs تم إيجاد وإنشاء قواعد بيانات SNP Database كما في موقع NCBI خاصة بها لتوفير المعلومات حول التغايرات في الجينوم البشري لحث الدراسات التي تجري في هذا المجال .

: snRNA

Small Nuclear RNA مجموعة من جزيئات RNA غير مشفرة موجودة في النواة تعمل في خياطة RNA وتفاعلات معالجة RNA الاخرى . يصل طولها من 100-300 قاعدة وترتبط ببروتينات نووية Ribonucleoproteins (snRNPs) يصل عددها الى حوالي 145 بروتين تساهم في معالجة RNA مثل Splicing و Polyadenylation وكذلك تجميع جسميات الخياطة Spliceosomes وتمييز مواقع الانفلاق



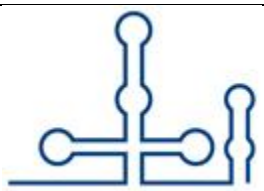
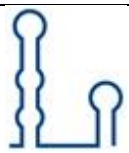


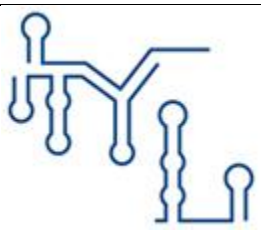
: snRNPs

Small Nuclear Ribonucleoproteins (snurps) ، تساهم في عمليات الخياطة Splicing ، موضح بعضها في الجدول الاتي :

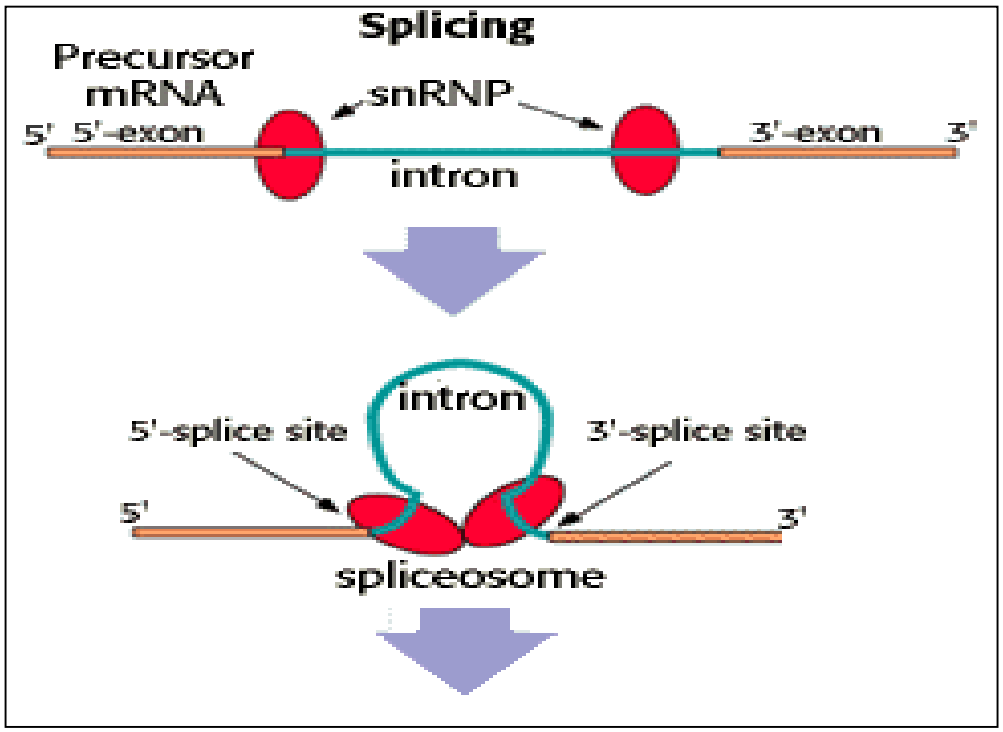
snRNP	Size(nt)	Role
U1	165	Binds the 5' splice site and then the 3' splice site
U2	185	Binds the branch site and forms part of the catalytic center
U5	116	Binds the 5' splice site
U4	145	Masks the catalytic activity of U6
U6	106	Catalyzes splicing

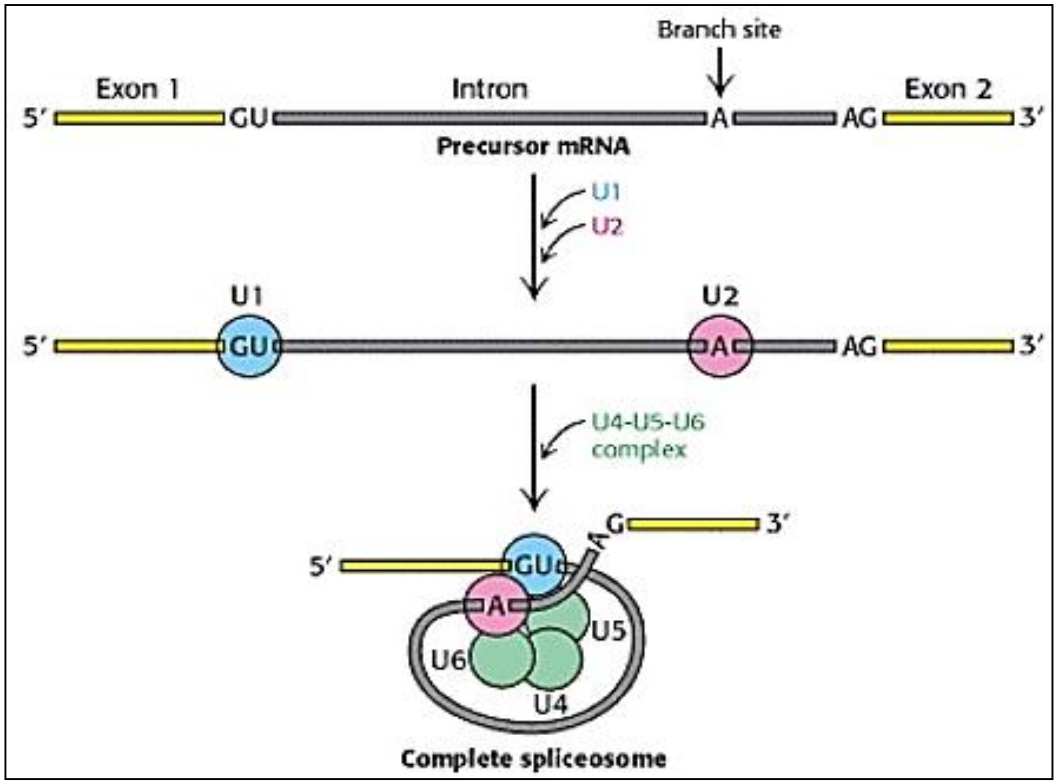
snRNP
small nuclear ribonucleoprotein
"snurps"

U1		B, D3, G, E, F, D2 and D1	Snp1 (U1-70K), Mud1 (U1A) and Yhc (U1C)	Prp39, Prp40, Prp42, Snu71, Nam8, Snu56 and Urn1
U2		B, D3, G, E, F, D2 and D1	Lea1 (U2A), Msl1 (U2B), Prp9 (SF3B60), Prp11 (SF3A66), Prp21 (SF3A120), Rds3 (SF3B14B), Snu17 (SF3B14A; also known as p14), Hsh155 (SF3B155), Cus1 (SF3B145), Rse1 (SF3B130), Hsh49 (SF3B49) and Ysf3 (SF3B10)	U2AF35, Mud2 (U2AF65) and Msl5 (SF1; also known as BBP)
U4–U6		U4: B, D3, G, E, F, D2 and D1; U6: Lsm2–8	Prp3, Prp31, Prp4 and Snu13	
U5		B, D3, G, E, F, D2 and D1	Prp8, Prp6, Prp28, Brr2, Snu114, U5-40K and Dib1	Snu23, Prp38, Prp2, Spp2, Yju2 and Cbc2 (52K)

U4–U6•U5		U4 and U5: B, D3, G, E, F, D2 and D1 (i.e. two sets); U6: Lsm2–8	Prp3, Prp31, Prp4, Snu13/15.5K, Prp8, Prp6, Prp28, Brr2, Snu114, U5–40K, snRNP27 and Dib1	Snu23, Prp38, Prp2, Spp2, Yju2, Snu66 and Sad1

تتجمع لتكون جسيم الخياطة او الانفلاق Spliceosome





Social Pathogenesis الامراض الاجتماعية :

امراض تنشأ عن نمط الحياة المتمثلة بحياة التمدن او الريف او الهجرة ، والممرضات النفسية Psychological Pathogenesis مثل الاجهادات والممرضات الكيماوية مثل الكحول والمخدرات والتدخين ، وهذه كلها لها علاقة بمثيلة DNA وبالتالي التفاعلات التي تؤدي الى تغيرات في Dopamine في الدماغ .

Social Proteins البروتينات الاجتماعية :

(انظرHub Proteins) .

Soda Lakes البحيرات القلوية :

بحيرات تمتاز مياهها بوجود تراكيز عالية من املاح الصوديوم وتكون قاعدية اذ يصل الرقم الهيدروجيني فيها الى اكثر من 7 ويتراوح بين 9-12 ، تزداد فيها تراكيز الكاربونات خاصة كاربونات الصوديوم والمقعدات المتعلقة بها ، وبعضها يحوي تراكيز عالية من كلوريد الصوديوم الذي يجعلها من البحيرات المالحة Hypersaline . يوجد فيها تنوع ميكروبي كبير ومنها الاحياء المحبة للقاعدية والاخرى المحبة للملوحة كما موضح في الجدول الاتي :

Genus	Species	Na+ opt. (M)	Na+ range (M)	pH opt.	pH range	Temp. opt.	Temp. range
Actinopolyspora	*halophila*	3.42	1.71-5.13			37	10-43
Aerobic							
Alkalibacillus	*halophilus*	2.55	0.85-5.10	7.5	6.0-9.0	37	25-45
Arhodomonas	*aquaeolei*	2.57	1.03-3.42	7.0	6.0-8.0	37	20-45
Bacillus	*persepolensis*	1.71	0.85-3.42	8.3	7.0-10.0	40	25-45
Dichotomicrobium	*thermohalophilum*	2.43	1.37-3.80	8.5	5.8-9.5	50	20-65
Filobacillus	*milosensis*	2.39	0.34-3.94	7.8	6.5-8.9	38	-42
Gracilibacillus	*saliphilus*	2.13	0.17-3.74	7.0	6.0-8.0	33	4-45
Haloglycomyces	*albus*	1.71	0.51-3.06	7.25	5.0-9.0	37	15-40
Halomonas	*aquamarina*	1.71	0-3.42	9.0	7.5-10	37	5-50
Halomonas	*campaniensis*	1.71	0-2.7	9.0	7-10	37	10-43
Halomonas	*campisalis*	1.5	0.2-4.5	9.5	6.0-	30	4-50

					11.0		
Halomonas	*cupida*	1.5	0.2-4.5	9.5	6.0-12.0	30	4-50
Halomonas	*denitrificans*	1.71	0.34-3.42	8.0	5.0-10.0	35	5-50
Halomonas	*gomseomensis*	2.05	0.17-3.42	8.0	6.0-10.0	30	5-45
Halomonas	*gudaonensis*	2.57	0.17-3.42	8.0	8.0-9.0	30	10-42
Halomonas	*ilicicola*	1.71	0.34-2.98	6.5	6.0-9.0	37	25-42
Halomonas	*janggokensis*	2.57	0.17-3.42	8.0	6.0-10.0	30	5-45
Halomonas	*maura*	2.57	0.17-3.42	7.5	6.0-10.0	30	5-45
Halomonas	*salaria*	3.42	0-4.28	8.0	5.0-10.0	30	10-45
Halomonas	*shengliensis*	3.42	0-4.28	7.5	5.0-10.0	30	10-45
Halomonas	*taeanensis*	2.57	0-4.28	8.0	7.0-10.0	35	10-45
Halomonas	*variabilis*	1.6	1.2-4.9	7.5	6.5-8.4	33	15-37
Kushneria	*indalinina*	1.71	0.51-4.28	7.2	5.0-9.0	35	10-42
Nocardiopsis	*kunsanenesis*	1.71	0.51-3.42	9.0		37	
Nocardiopsis	*lucentensis*	1.71	0.51-4.28	9.0	5.0-	37	
Oceanobacillus	*kapialis*	1.71	0.09-4.08	8.0	6.0-9.0	37	8-43
Rhodospirillum	*sodomense*	2.05	1.03-3.42	7.0		40	25-47
Saccharopolyspora	*halophila*	2.13	0.51-3.42	7.5	6.0-8.5	33	10-45
Saccharopolyspora	*qijiaojingensis*	2.13	1.02-3.74	7.0	5.0-8.0	28	20-40

Salinibacter	*ruber*	4.00	2.57-	8.0	6.0-8.5	47	-52
Salinicoccus	*albus*	1.71	0.17-5.10	8.5	6.0-10.0	25	5-40
Salinicoccus	*alkaliphilus*	1.71	0-4.28	9.0	6.5-11.5	32	10-46
Salinicoccus	*iranensis*	1.71	0.17-4.28	7.5	6.5-10	35	5-45
Salinicoccus	*luteus*	1.71	0.17-4.28	9.0	7.0-11.0	30	4-45
Salinicoccus	*roseus*	1.71	0.15-4.28	8.0	6.0-9.0		
Salinicoccus	*siamensis*	1.71	0.26-4.28	8.5	6.0-9.0	37	15-45
Actinopolyspora	*iraqiensis*	2.56	0.86-4.27	7.5		35	16-40
Anaerobic							
Halanaerobacter	*chitinivorans*	3.0	0.5-5.0	7.0		45	23-50
Halanaerobacter	*salinarius*	2.57	0.86-5.13	7.8	5.5-8.5	45	10-50
Halanaerobaculum	*tuisiense*	3.57	2.38-5.10	7.3	5.9-8.4	42	30-50
Halanaerobium	*kushneri*	2.05	1.54-3.08	7.5	6.0-8.0	40	20-45
Halanaerobium	*lacusrosei*	3.42	1.03-5.82	7.0		40	20-50
Halanaerobium	*praevalens*	2.14	0.34-5.13	7.2	6.0-9.0	37	5-50
Halanaerobium	*saccharolyticum*	1.7	0.51-5.1	7.5	6.0-8.0	40	15-47
	subsp.saccharolyticum						
Halanaerobium	*saccharolyticum*	2.1	0.8-4.3	7.0	6.3-8.7	40	20-47
	subsp.						

	senegalense						
Halocella	*cellulosilytica*	2.57	0.86-3.42	7.0	5.5-8.5	39	20-50
Halonatronum	*saccharophilum*	2.05	0.51-2.91	8.5	7.7-10.3	55	18-60
Halorhodospira	*abdelmalekii*	3.08	0.86-5.13	9.2		44	
Halorhodospira	*halochloris*	4.62	1.71-5.81	8.5	8.1-9.1	48	33-50
Halorhodospira	*halophila*	3.76	1.54-5.14	7.8		50	
Halothermothrix	*orenii*	1.71	0.68-3.42	7.0	5.5-8.2	60	45-68
Natranaerobius	*'grantii'*	4.3	2.9-sat.	9.5	7.5-10	46	31-52
Natranaerobius	*'jonesii'*	3.9	3.1-5.0	10.5	8.5-11.5	66	47-71
Natranaerobius	*thermophilus*	3.9	3.1-4.9	9.5	8.3-10.6	53	35-56
Natranaerobius	*trueperi*	3.7	3.1-5.4	9.5	7.8-11.0	52	26-55
Natroniella	*acetigena*	2.57	1.71-3.42	9.7	8.1-10.7	37	-42
Natronovirga	*wadinatrunensis*	3.9	3.1-5.3	9.9	8.5-11.5	51	24-58
Facultatively Anaerobic							
Halomonas	*sinaiensis*	2.57	0.86-5.13	7.0	6.0-9.0	35	25-50
Halospina	*denitrificans*	3.0	2.0-5.0		6.7-8.5		
Halovibrio	*denitrificans*	2.25	2.0-5		6.7-8.5		
Salinivibrio	*siamensis*	1.71	0.17-3.74	8.0	5.0-9.0	37	10-47
Thiohalorhabdus	*denitrificans*	3.0	2.0-5.0	7.8	6.5-7.2	35	

ونظرا لكثرة الطحالب فيها فتتراوح الوانها من البرتقالي الى الاحمر الى الاخضر ، وتوجد العديد من المواقع التي تكثر فيها الكبريتات والهيدروكسيدات ويمكن ان تعيش فيها الاحياء والموضحة في الجدول الاتي :

Continent	Name	Country	pH	Salinity
Africa	Wadi El Natrun Lakes	Egypt	9.5	5%
	Malha Crater Lake	Sudan	9.5-10.3	NA
	Lake Arenguadi (Green Lake)	Ethiopia	9.5-9.9[3]	0.25%
	Lake Basaka	Ethiopia	9.6[3]	0.3%
	Lake Shala	Ethiopia	9.8[3]	1.8%
	Lake Chitu	Ethiopia	10.3[3]	5.8%
	Lake Abijatta	Ethiopia	9.9[3]	3.4%
	Lake Magadi	Kenya	10	>10%
	Lake Bogoria	Kenya	10.5	35%
	Lake Turkana	Kenya	8.5-9.2[18]	0.25%
	Lake Nakuru	Kenya	10.5	NA
	Lake Logipi	Kenya	9.5-10.5	2-5%
	Lake Sonachi (Crater Lake)	Kenya	NA	NA
	Lake Manyara	Tanzania	9.5-10[19]	NA
	Lake Natron	Tanzania	9-10.5	>10%
	Lake Rukwa	Tanzania	8-9[19]	NA
	Lake Eyasi	Tanzania	9.3[19]	0.5%
	Lake Ngami	Botswana		
	Rombou Lake	Chad	10.2[20]	2%
Asia	Kulunda Steppe Lakes	Russia	NA	NA
	Lake Khatyn	Russia	10	NA
	Lake Van	Turkey	9.7-9.8	2.3%
	Lake Salda	Turkey	NA	NA
	Lake Urmia	Iran	NA	30%
	Lonar Lake (Crater Lake)	India	9.5-10.5[5]	1%
	Sambhar Salt Lake	India	9.5	7%
	Khyagar Lake[20]	India	9.5	0.6%
	Tso Moriri Salt Lake	India	9.0	NA
	Tso Kar Salt Lake	India	8.8	NA
	Lake Surigh Yilganing Kol	Aksai Chin, India	NA	NA
	Tso Tang Lake	Aksai Chin, India	NA	NA
	Aksayqin Hu Lake	Aksai Chin, India	NA	NA[21]

	Lake Hongshan Hu	Aksai Chin, India	NA	NA
	Tianshuihai lake	Aksai Chin, India	NA	NA
	North Tianshuihai lake	Aksai Chin, India	NA	NA
	Kushul lake	Aksai Chin, India	NA	NA
	Pangong Salt Lake	India & China	9.4	0.9%[22]
	Spanggur Tso (Pongur Tso)	India & China	NA	NA
	Guozha lake	China	NA	NA
	Qinghai Lake	China	9.3[23]	2.2%
	Namucuo Lake	China	9.4[23]	0.2%
	Lake Zabuye (Drangyer)	China	10	NA
	Taboos-nor	Mongolia	NA	NA
Europe	Lake Fehér (Szeged)	Hungary	NA	NA
	Böddi-szék	Hungary	8.8-9.8[24]	NA
	Lake Neusiedl (Fertő)	Austria, Hungary	9-9.3[24]	NA
	Rusanda	Serbia	9.3[24]	NA
	Kelemen-szék	Hungary	9-9.7[24]	NA
North America	Mono Lake	USA	9.8[17]	8%
	Big Soda Lake (Nevada)	USA	9.7	NA
	Soap Lake	USA	9.7	0.7%
	Baldwin Lake	USA	NA	NA
	Alkali Lake (OR)	USA	11	NA
	Summer Lake	USA	NA	NA
	Owens Lake	USA	NA	NA
	Borax Lake	USA	NA	NA
	Manitou Lake	Canada	NA	NA
	Goodenough Lake	Canada	10.2	NA
	Lake Texcoco	Mexico	8.8-11.5	8%
	Lake Alchichica	Mexico	8.9	NA
South America	Antofagasta Lake	Chile	NA	NA
Australia	Lake Werowrap[20]	Australia	9.8	4%

: Sodium Cromoglycate

مادة كيماوية تستعمل بكثرة في علاج الحساسية الغذائية اذ يعمل على منع تكوين معقدات المواد مع IgE (انظر أنواع الحساسية Hypersensitivity Types) والذي يؤدي الى ظهور الأعراض المرافقة للحساسية ، وتمنع المادة الكيماوية حساسية الجهاز التنفسي عند إعطائها لعلاج الربو والاكزيما الناتجة عن الحساسية الغذائية ويجب ان

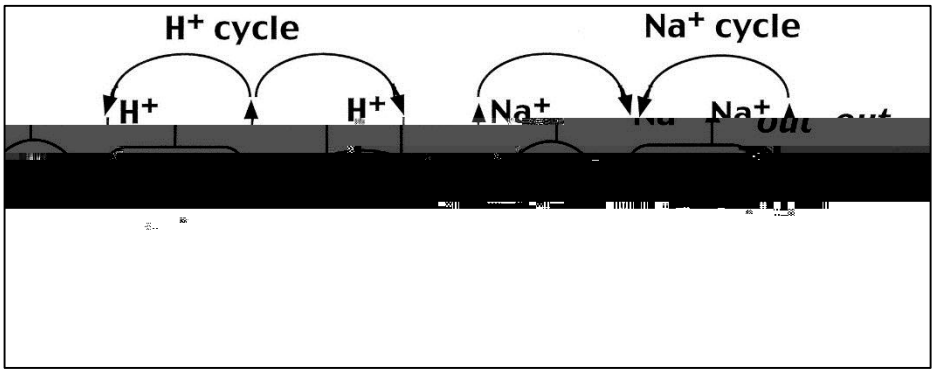
يعطى عن طريق الفم لان طريقة الاستنشاق غير مجدية في معالجة الحساسية الغذائية وتسوق تحت أسماء تجارية مختلفة .

القوة الدافعة للصوديوم (smf) Sodium Motive Force :

القوة الدافعة للصوديوم smf تتكون نتيجة لاختلاف تركيز أيون الصوديوم عبر الأغشية الخلوية، وهي بذلك تشابه القوة الدافعة للبروتونات (انظر Proton Motive Force) وفي بعض الأحيان تستعمل الخلايا القوة الدافعة للبروتونات لتوليد القوة الدافعة للصوديوم اذ يرتبط دخول البروتون إلى داخل الخلية عبر الأغشية الخلوية بخروج أيونات الصوديوم (Na / H^+ Antiport)، وتستعمل بعض الخلايا هذه الحالة في النقل المتعاكس لنقل بعض السكريات مثل نقل سكر الميبلبايوز في بكتريا القولون اذ يتم نقل الصوديوم مع السكر ضمن النقل المتوافق ($Na^+ /$ Melibiose Symport) وبذلك فإن سكر الميبلبابوز يستهلك القوة الدافعة للصوديوم.

أما في البكتريا البحرية والتي يكثر الصوديوم في بيئتها فإن الطاقة الناتجة من التنفس تستعمل لضخ أيونات الصوديوم إلى الخارج لتنقل في المقابل حوامض أمينية مختلفة أي أنها تستعمل القوة الدافعة للصوديوم لنقل الحوامض الأمينية.

ويلاحظ أهمية هذا النوع من القوى الدافعة عندما تنمو الخلايا بدرجات حرارية عالية اذ تصبح الأغشية الخلوية ناضحة للأيونات وللبروتونات وللأخيرة أكثر ، ولذلك تحتاج الخلايا إلى مصادر جديدة لتكوين القوى الدافعة الإضافية لتعويض الخلل الحاصل في النضوحية وبذا تلجأ بعض الخلايا إلى الاعتماد على أيونات الصوديوم في حل مشكلة الطاقة ، وبعض الخلايا تحافظ على نضوحية أغشيتها بطرق أخرى، ولكن يلاحظ أن بعض الخلايا المحبة للحرارة مثل *Clostridium fervidus* تستعمل الصوديوم للحصول على الطاقة ولا تحوي أنظمة pmf المعتمدة على البروتونات.



: Soft Inheritance

(انظرEvolutionary Epigenetics, Lamarckism) .

: Soft Masking

(انظر Masking) .

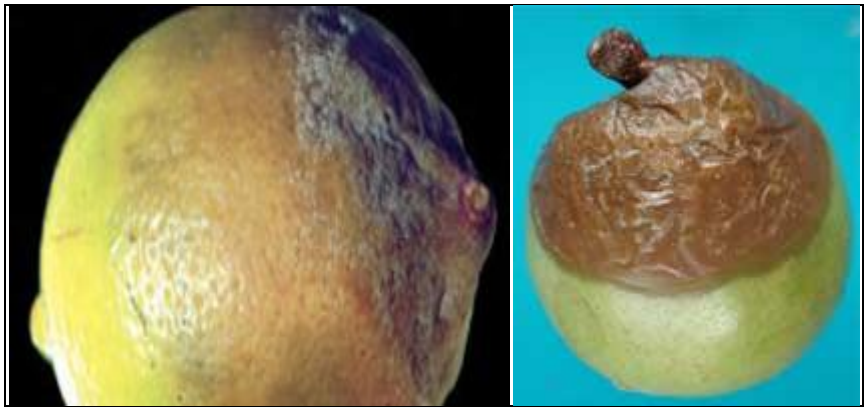
Soft Rot التعفن الطري :

نوع من أنواع التلف الذي يحصل للاخشاب بتأثير الفطريات وقد أقترح المصطلح لتميزه عن التعفن الأبيض White Rots والبني Brown Rots المسبب عن فطريات من صنف الفطريات البازيدية Basidiomycetes المحللة للمواد السليلوزية – الخشبية ، وذلك أن هذا النوع من التلف يكون مسبباً عن فطريات صغيرة Microfungi ، وفي هذا التلف تتكون حفر وانخفاضات في جدران الخلايا الخشبية، ومن أهم الفطريات المسببة للعفن الطري *Camarosporium ambiens* ، وقد وجد أن عددا كبيرا من الفطريات الكيسية أو الناقصة يمكن أن تسبب هذا النوع من التلف.

Soft Stem End :

التلف الذي يصيب الثمار وتسببه أنواع مختلفة من البكتريا والخمائر والفطريات المنتجة للأنزيمات المحللة للبكتين Pectinolytic Enzymes ويحدث ذلك نتيجة لتعرض ثمار الزيتون لبعض الأضرار الميكانيكية مما يؤدي إلى إزالة البشرة تاركة الأنسجة عرضة لتأثير الأنزيمات التي تجزأ البكتين إلى عدة أقسام ويمتد التلف ليشمل الثمرة كلها.

ومن البكتريا التي تدمر هذه المواد أنواع من الأجناس الآتية *Bacillus*، *Clostridium*، *Escherichia*، *Achromobacter*، *Aerobacter*، *Paracolobactrum*، أما الفطريات فتشمل *Aspergillus*، *Fusarium*، *Geotrichum*، *Paecilomyces*، *Penicillium* ، ومن الخمائر تضطلع الخمائر المؤكسدة بالمهمة مثل *Rhodotorula*، بالإضافة إلى بعض الخمائر المخمرة مثل *Saccharomyces*.



Software Genes :

جينات الايض وهي غير تلك المشتركة في قراءة الشفرات من انتساخ وترجمة وانما تكون الجينات المشتركة في عمليات الايض (انظر Hardware Genes) .

Softwood الأخشاب الطرية :

بعض مكونات النباتات المشتقة من Gymnosperm Trees التي تشكل مواد أولية لكثير من الصناعات الحيوية ، اذ تحوي على العديد من المواد العضوية وتختلف عن الأخشاب الصلبة Hardwoods المشتقة من نباتات ذوات الفلقتين في محتوياتها كما موضح في الجدول الآتي :

Wood species	Lignin content (%)	Extractive content (%)	Polysaccharide content (%)	C6 content (%)	C5 content (%)
Hardwoods					
Beech	23.00	3.07	73.93	55.70	18.23
Birch	22.00	3.39	74.61	54.80	19.81
Chestnut	23.70	16.14	60.16	46.79	13.37
Eucalyptus globulus	15.94	3.65	80.41	62.80	17.61
Eucalyptus urograndis	27.43	2.46	70.11	59.37	10.74
Oak	23.50	13.26	63.24	49.48	13.76
Poplar	26.00	3.96	70.04	56.79	13.25
Softwoods					
Aleppo Pine	25.90	3.75	70.35	61.98	8.37
Black Pine	26.10	5.28	68.62	63.40	5.22
Douglas-fir	26.10	3.31	70.59	64.00	6.59
Maritime Pine	27.20	4.63	68.17	60.57	7.60
Norway Spruce	27.30	3.75	68.95	62.55	6.40
Scots Pine	26.90	4.82	68.28	62.32	5.96

ويمكن أن تستعمل المواد الأولية لتنمية الفطريات التي تقوم بإتلاف الخشب للحصول على أنزيماتها المستعملة في الصناعات، كما أن هذه المواد الأولية يمكن أن تستعمل في صناعة الورق.

Soil Cultures مزارع التربة :

طريقة لحفظ مزارع بعض الأحياء المجهرية بشكل جاف، وفيها تستعمل تربة معقمة رطبة بعد إضافة نسبة قليلة من المواد العضوية ثم تلقح بمزارع الأحياء المراد خزنها ، وتحضن بدرجة الحرارة الملائمة لنمو الأحياء المضافة لعدة أيام للسماح للأحياء بالنمو لمدى معين ، ثم تجفف بعد ذلك بدرجة حرارة الغرفة لمدة تصل إلى أسبوعين ثم تستبدل السدادات القطنية بسددات دائمة وتحفظ في مكان جاف بحرارة الغرفة أو في الثلاجة.

وتستعمل الطريقة لحفظ الفطريات والاكينوماسينات Actinomycetes والبكتريا المكونة للسبورات بشكل خاص ويمكن الاحتفاظ بنسبة عالية من الأحياء بشكل حي لمدى قد يصل إلى أكثر من عشرين سنة .

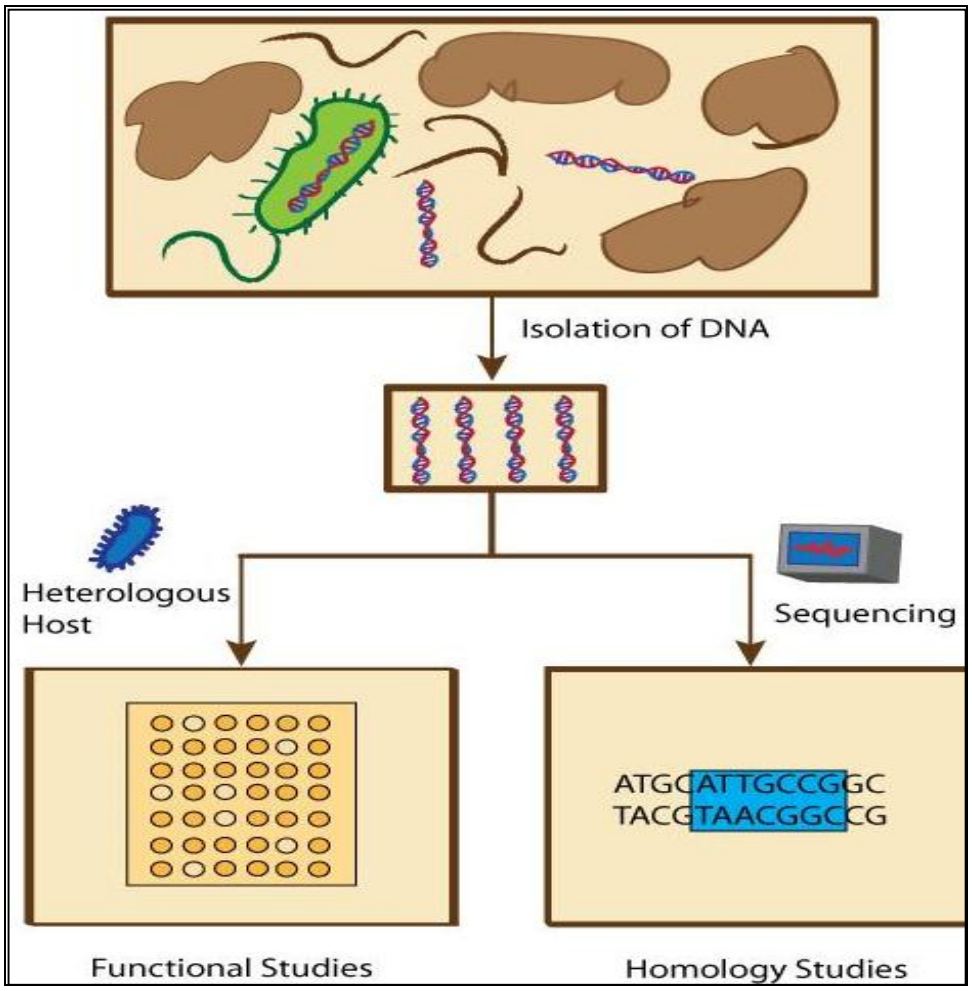
Soil Fauna حيوانات التربة :

الأحياء الكبيرة نوعاً ما وليست مجهرية من الحيوانات التي تقطن التربة مثل ديدان الأرض والقواقع ، والتي توجد بشكل طبيعي في بيئة ما.

Soil Metagenomics :

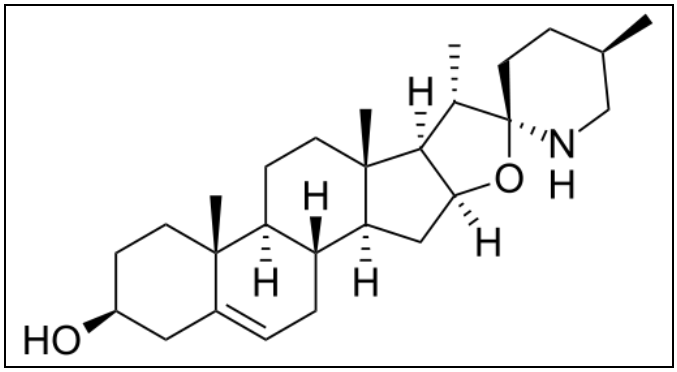
دراسة التركيبة الوراثية لنماذج التربة ، و Metagenomics يعني بتحديد تواليات DNA في النماذج البيئية التي يتم الحصول عليها بطرق غير معتمدة على الزرع في اغلب الاحيان ويطلق عليه ايضا Environmental Metagenomics او Microbial Ecogenomics ، والذي يمكن ان يستعمل للاحياء القابلة للزرع او غير قابلة للزرع أي تساعد في دراسة التنوع الحيوي . ودراسته يمكن ان تشير الى اختفاء مجموعة من الاحياء ، او الكشف عن الاحياء المنتجة للمضادات الحيوية ، والميكروبات في التربة تلعب دورا مهما في خصوبتها ونمو النباتات السليم وتدوير العناصر المهمة على الارض مثل الكاربون والنتروجين .

تتم الدراسات باستعمال طرق مختلفة في تحديد التواليات مثل طريقة التشظية (انظر Shotgun Sequencing) ثم تجمع ببرامج حاسوب لازالة المكرر والمتداخل منها وتحليلها لايجاد ORFs (الذي يشمل على الاقل 100 شفرة دون شفرة وقف) وفيها rbs واضح عند النهاية 5′ وفيها منهي Terminator عند النهاية 3′ وتقارن بقواعد البيانات .



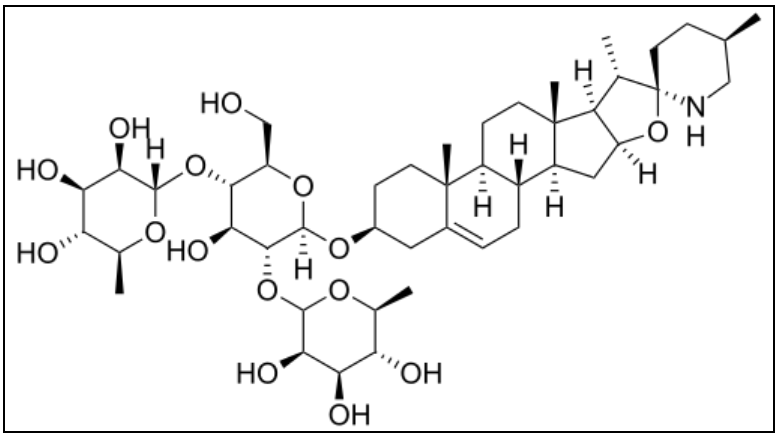
: Solasodine

احد القلويدات السامة الموجودة في العائلة الباذنجانية Solanaceae ، صيغته الكيماوية $C_{27}H_{43}NO_2$ وزنه الجزيئي 413.64 غم/ مول ، تناوله يؤدي الى تشوه الاجنة



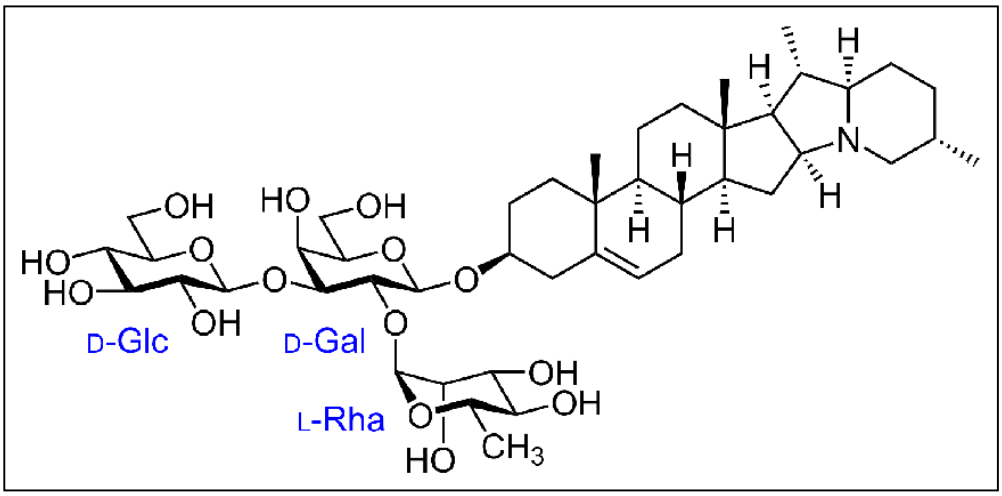
: Solamargine

مركب كيماوي سام يوجد في العائلة النباتية Solanaceae مثل البطاطا الخضراء والطماطة غير الناضجة والباذنجان وهو احد مشتقات Glycoalkaloids يشتق من Solasodine صيغته الكيماوية $C_{45}H_{73}NO_{15}$ وزنه الجزيئي 868.06 غم / مول



: Solanine

من سموم Glycoalkaloids صيغته الكيماوية $C_{45}H_{73}NO_{15}$ وزنه الجزيئي 868.06 غم / مول ، يوجد في العائلة النباتية Solanaceae ، وهو سم طبيعي يوجد في البطاطا *Solanum tuberosum* و الطماطة *Solanum lycopeisicum* ، وابتلاع 3-6 ملغم/ كغم يؤدي الى ظهور الاعراض والموت . فعاليته انه يثبط Cholinesterase ويخرب الاغشية الخلوية وهو من المشوهات اذ يؤدي الى تشويه المواليد . والمادة تفتح قنوات البوتاسيوم في المايتوكوندريا الى السايتوبلازم وهذا يؤدي الى تقليل جهد الاغشية وبالتالي يؤدي الى انتقال ايونات الكالسيوم من المايتوكوندريا الى السايتوبلازم وزيادة تركيزه في السايتوبلازم مما يؤدي الى ضرر في الخلايا ثم الاستماتة تركيبيه :



Solanine Poisoning تسمم بالسولانين :

التسمم الناجم عن تناول السولانين (انظر Solanine) يوجد في البطاطا ذات اللون الأخضر والبطاطا المنبتة Sprouting وتقدر النسبة التي تسبب التسمم عند الإنسان بأكثر من 2- 5 % ملغم / كغم ، ويؤدي هذا النوع من التسمم إلى اضطرابات في الجهاز الهضمي والتقليل من سرعة انتقال الايعازات العصبية وتلف الأعصاب .

Solar Energy الطاقة الشمسية :

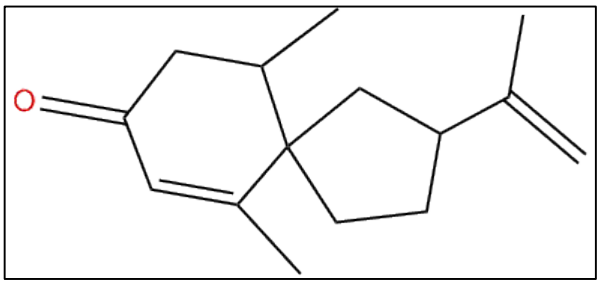
الطاقة الشمسية يقدر الواصل منها إلى الأرض حوالي 3×10^{24} جول ، ولكن ما يعوق الاستفادة منها في بعض الأحيان أنها تكون متقطعة خاصة اثناء الليل وكذلك كونها منتشرة ، وهذه العوامل تحتم إنشاء أجهزة لخزن الطاقة لاستعمالها عند عدم توفرها ، والثاني إقامة مساحات كبيرة من الوسائل لجمعها، ولذلك تسعى التقنيات الحديثة للاستفادة من الطاقة بتنمية الكتلة الحيوية في النباتات ثم استعمالها بشكل غير مباشر لتوليد الطاقة ، وبذلك تكون هذه الطاقة من المصادر المتجددة وتفضل على مصادر الطاقة غير المتجددة مثل طاقة النفط أو الطاقة غير المسيطر عليها وهي الطاقة النووية.

Solar Fermenters المخمرات الشمسية :

مخمرات او مفاعلات حيوية يقصد بها النباتات التي تقوم بالاستفادة من الطاقة الشمسية بواسطة عمليات التخليق الضوئي ولذلك تستعمل في تحويل الطاقة الشمسية إلى كتلة حيوية تستعمل لإنتاج الكحول الوقودي أو غيره من المواد المستعملة لإنتاج الطاقة كما يمكن استعمالها (كنباتات) لإنتاج المواد العلاجية والعديد من المواد المفيدة ، فضلا عن كونها مصادر اساسية لتغذية الاحياء .

Solavetivone:

احد الدواحر له الصيغة الكيماوية $C_{15}H_{22}O$ ووزن جزيئي 218.34 دالتون تنتجه البطاطا عند إصابة الدرنات بالفطريات والديدان ، والفطريات المسببة للإصابة تكون متحملة لتراكيز عالية التي تتجمع في الدرنات .



Solid State Bioreactors مفاعلات المواد الصلبة :

مفاعلات خاصة تستعمل في تخمرات المواد الصلبة (انظر تخمرات المواد الصلبة Solid Substrate Fermentations) ، وطبيعة هذه التخمرات وما تواجهه من مصاعب جعل مهامة تصميم هذه المفاعلات من المهام الصعبة ، فالتصاميم تتأثر برداءة نقل الحرارة المتولدة من الفعاليات الحيوية وكذلك عملية التهوية وعدم ملائمة عمليات التقليب والخلط الميكانيكي خاصة عند استعمال الفطريات الخيطية . ولم تحدث تطورات كبيرة في تصميم المفاعلات الحيوية لتخمير المواد الصلبة كما حدث مع معاملة الأوساط السائلة نظراً لعدة أسباب . وأهم المفاعلات المستعملة هي الصواني الكبيرة المصنوعة من الألمنيوم والتي تصل مساحتها عدة أمتار مربعة وبأعماق مناسبة وترصف الواحدة فوق الأخرى في غرف خاصة وتتم تهويتها بإدخال تيارات هوائية حاوية على رطوبة عالية .

او تستعمل مخمرات أفقية دوارة Drum Bioreactors تكون مسندة من الأسفل وتحوي على زعانف Baffles على السطح الداخلي لزيادة الخلط وتصلح هذه المفاعلات للمواد الصلبة القابلة للانسياب Flowable مثل المساحيق . وتضم مفاعلات المواد الصلبة أيضاً المفاعلات الأنبوبية التي تثبت فيها المواد الغذائية على ملفات داخلية ثم تدخل اليها الأحياء المجهرية وتدور للسماح بالنمو على المواد الصلبة وإجراء التحويرات الحيوية عليها .

Solid Substrate Fermentations (SSF) تخمرات المواد الصلبة :

نوع من التخمرات التي تتم بغياب الماء الحر على شرط عدم انخفاض نسبة الرطوبة عن 12% التي تعد حداً حرجاً ، وقد استعملت تخمرات المواد الصلبة منذ القدم لتحضير العديد من الأغذية الشرقية وصناعة الجبن.

وتختلف تخمرات المواد الصلبة عن السائلة اذ أنه في الحالة الثانية (السائلة) تكون المواد الغذائية متوفرة للخلايا منذ بداية التخمر أما في حالة تخمرات المواد الصلبة فلا تكون المواد متوفرة للأحياء في بداية التخمر لذلك وجب إجراء بعض المعاملات الأولية للمواد الصلبة.

وأهم المواد الأولية لهذه التخمرات هي السكريات المكوثرة مثل النشا والسليلوز واشباه السليلوزات واللكنين والكاتين والبكتينات وغيرها من المواد المكوثرة وتشمل البروتينات مثل الكولاجين والكرياتين والكلوتين.

وتجرى المعاملات الأولية لغرض توفير المواد الغذائية للأحياء الصناعية على الأقل في بداية التخمر مثل زيادة المساحة السطحية للمواد المعرضة لفعل الأنزيمات، كما في المعاملات الأولية مثل طحن المواد وترطيبها، أو معاملة المواد الصلبة بالمواد الكيماوية مثل القلويات الحادة لغرض تقليل درجة تبلور المواد وتعريضها لفعل الأنزيمات الميكروبية ، أو طبخ المواد بدرجات حرارية عالية لتحوير المواد وتحويل بعضها إلى الشكل الهلامي وقد تكون المعاملات بسيطة مثل نقع المواد.

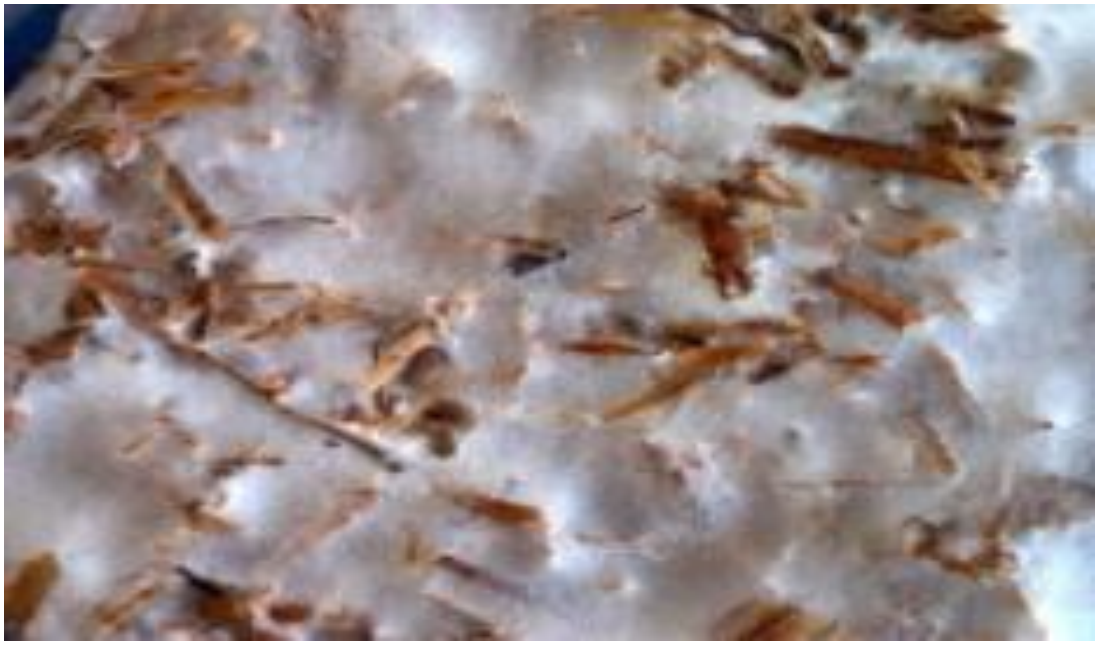
ومن الواضح أن العائق في هذه التخمرات هو قلة الماء لذلك اختصرت البوادئ في الأنواع المحبة للجفاف (انظر Xerophiles) وبالتالي انحصرت في الفطريات الخيطية.

وهناك العديد من العوامل التي تؤثر في سير هذه التخمرات منها أن المعاملات الأولية قد تؤدي إلى التأثير في طبيعة المواد ، وكذلك فإن ضبط الرطوبة عند مستوى معين يكون من الأمور الصعبة ، وتكون عمليات التهوية غير كفوءة وتحتاج إلى تقليب مستمر، كما أنه يصعب إزالة الحرارة المتولدة من التخمرات.

وتخمرات المواد الصلبة تشمل العديد من الجوانب التطبيقية الإيجابية منها إنتاج الحوامض العضوية مثل حامض الليمون وإنتاج الكحول الأثيلي وإنتاج الكتلة الحيوية وتنقية واستخلاص المعادن وإنتاج الغاز الحيوي ولعل أهمها إنتاج الأنزيمات الميكروبية الخارجية مثل إنتاج الأميلزات والسليلزات.

وتشمل أيضاً إنتاج العلف الحيواني المتمثلة بالسيلجة Ensilage وتستعمل في إنتاج المخصبات الحيوية بطريقة الكمر (انظر Composting) وكذلك إنتاج العرهون والكثير من الأغذية المتخمرة، وكذلك في إنتاج السموم خاصة الفطرية.

أما الجوانب السلبية لهذه التخمرات هو تلف الأخشاب بأنواع مختلفة من الفطريات وكذلك تلف الجلود والكثير من المواد الصلبة عندما ترتفع فيها الرطوبة.



Solid Tumors :

الاورام التي تكون بشكل كتل صلبة قد تكون من الاورام الحميدة او مكونة من الخلايا السرطانية تنمو في الاعضاء ويمكن ان تحدث في اي جزء من الجسم ويمكن ان تنتج من زعزعة الكروموسومات (انظر Chromosome Instability) . من امثلتها Sarcomas, Carcinomas, Lymphomas.

Solitary DNA Methyltransferases :

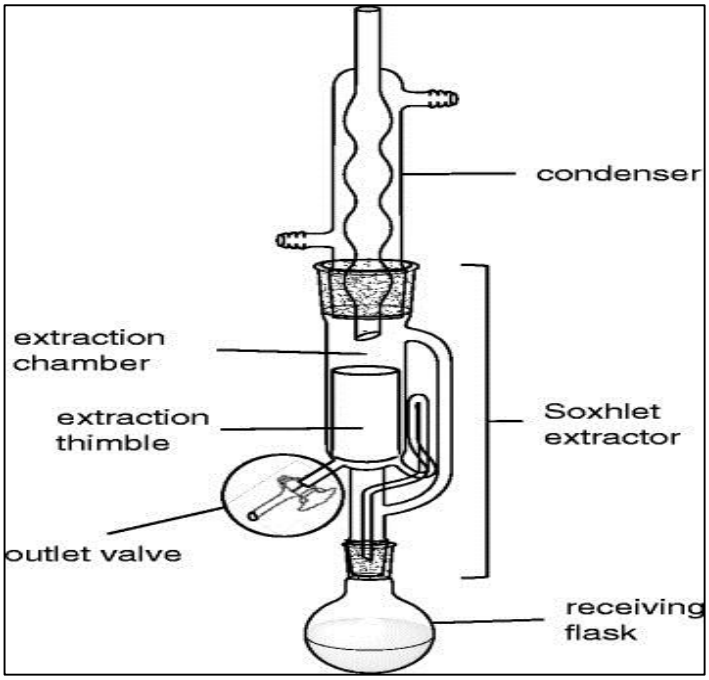
(انظرDNA Methylases Orphan) .

Solvent Extraction الاستخلاص بالمذيبات :

أحد خطوات الحصول على مواد التخمر (انظر (Downstream) وعملية الاستخلاص بالمذيبات تعتمد على الفرق في قابلية ذوبان المواد في المذيبات ، فمثلاً المواد المحبة للدهون تستخلص في مذيبات عضوية غير قابلة للاختلاط بالماء مثل البروبانول وغيره ، ثم تعاد إلى الطور المائي في خطوة لاحقة.

ويمكن بطرق الاستخلاص هذه استخلاص بعض المواد وهي داخل الخلايا وهذه تكون اقتصادية حيث تجمع الخلايا وتجفف وتستخلص المواد منها بالمذيبات بكميات قليلة.

وتستخلص المواد الصلبة بالمذيبات السائلة ويتم باستعمال جهاز Soxhlet تحت ضغط واطئ وحرارة واطئة ، كما يمكن استخلاص المواد السائلة بالمذيبات السائلة اعتماداً على معامل التوزيع ، ويكون الاستخلاص في هذه الحالة أما بمرحلة واحدة أو مراحل متعددة والأخيرة يمكن أن تتم بتيارات موحدة الاتجاه أو متعاكسة الاتجاه.وبعد الانتهاء من عمليات الاستخلاص يمكن استرجاع المذيبات لاستعمالها في عمليات استخلاص أخرى.

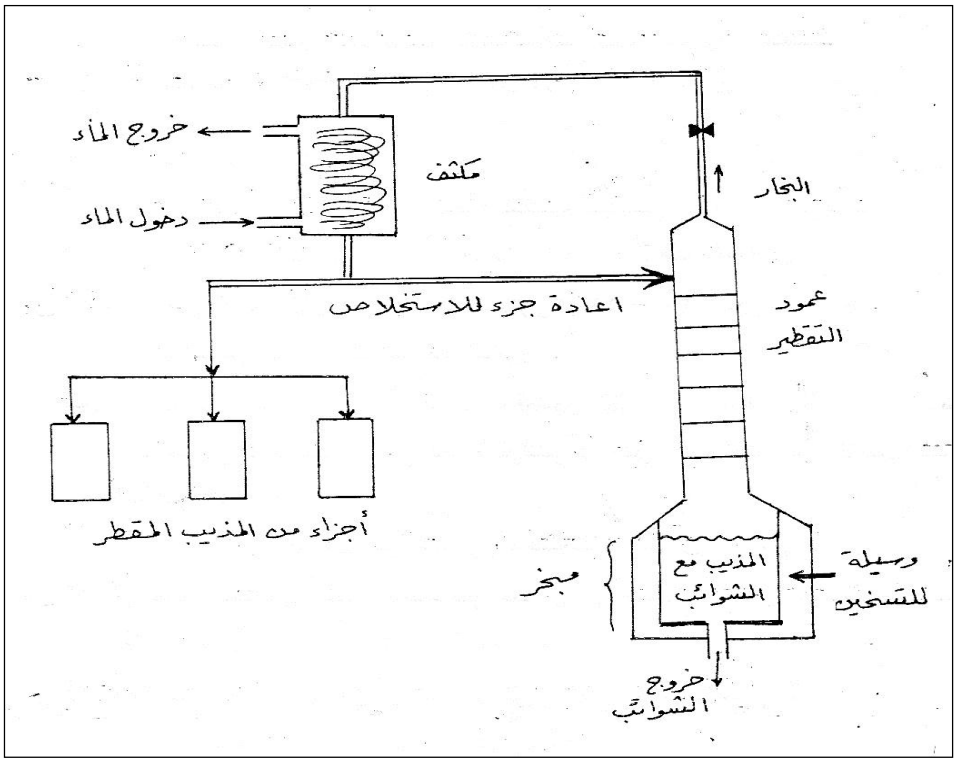


Solvent Fermentations تخمرات المذيبات :

تخمرات لاهوائية تتم باستعمال عادة *Clostridium acetobutylicum* في أوساط سكرية التي تتخمر إلى حامض الخل وحامض البيوتريك وثنائي أوكسيد الكاربون والهيدروجين ، وعند تجمع الحوامض تنخفض الأرقام الهيدروجينية الى 4 – 4.5 فتنتج الاسيتون والبيوتانول بدلاً من الحوامض وتستعمل هذه التخمرات لإنتاج المذيبات العضوية المذكورة على نطاق تجاري.

Solvent Recovery استرجاع المذيبات :

إعادة الحصول على المذيبات وتصبح مهمة جداً خاصة فيما إذا كان المذيب غالي الثمن ، وتتم عمليات الاسترجاع بالتبخير بشكل أساسي ثم إعادة تكثيفها، وقد يكون المذيب المتقطر نقي أو يحمل بعض الشوائب والتي يمكن أن يتجاوز عنها فيما إذا كان المذيب سيعاد استعماله لاستخلاص المادة نفسها التي تم استخلاصها أولاً، وتبنى وحدات الاسترجاع عادة بجانب وحدات الاستخلاص ويوضح الشكل التالي مخطط بسيط لعمليات الاسترجاع :



Solventogenic Genes جينات توليد المذيبات :

الجينات المسئولة عن إنتاج المذيبات العضوية من قبل البكتريا اللاهوائية *Clostridium acetobutylicum* وغيرها من الأنواع التابعة لجنس *Clostridium* ومنها *aad* ، *bdhA* ، *bdhB* ، *adc* ، *ctfA* ، *ctfB* وغيرها من الجينات التي تشترك في انها تتشابه في نمط حثها اذ يتم التعبير عنها بشكل متزامن عند إنتاج المذيبات في الطور اللوغارتمي المتأخر من النمو . وقد يكون الحاث لها هو التغير في الرقم الهيدروجيني pH او زيادة تركيز البيوتيرات او قلة في المواد الغذائية . معظم هذه الجينات تتجمع بشكل عناقيد او اوبيرونات لتعطى رسائل متعددة Polycistronic وربما يعطي بعضها رسائل مفردة اعتماداً على ظروف التنمية والإنتاج . بعض هذه الجينات يمكن ان يوجد على بلازميدات كبيرة في بعض السلالات المنتجة والتعرف على مثل هذه المعلومات واشتراك البروتينات الكابحة لعمل الجينات وغيرها من تفاصيل عمليات التنظيم يسهل عمليات هندسة الأحياء المنتجة .

Somatic Cell Gene Therapy العلاج الجيني الجسمي :

أحد طرق العلاج الجيني (انظر Gene Therapy) التي لاقت السماح باستعمالها في الوقت الحاضر ، وفيه يتم حقن الجينات الفعالة إلى خلايا الجسم التي تحتاجها وتساعد المريض في التخلص من حالات معينة ويستفاد منها ولا تنتقل إلى أولاده أو أحفاده لأنها بعيدة عن الخلايا الجنسية.

وقد استخدمت طريقة العلاج هذه في معالجة بعض حالات السرطان ويؤمل استعمالها في معالجة مرض باركسون Parkson، وقد تكون بعضها صعبة في الوقت الحاضر نظراً لعدد من تداخلات العوامل بالإضافة إلى التداخلات التي تحصل مع العوامل البيئية.

Somatic Cells الخلايا الجسمية :

الخلايا التي تعود إلى الأجزاء الخضرية في النباتات أو أجزاء جسم الحيوان وليس لها علاقة بعمليات التكاثر الجنسي وتحوي عادة في الأحياء الراقية على مجموعة كروموسومات ثنائية Diploid.

Somatic Hybridization تهجين الخلايا الجسمية :

دمج الخلايا الجسمية باستعمال البروتوبلاستات بدلاً من الخلايا الحاوية على الجدران الخلوية، وتكون مشتقة من أحياء بعيدة عن بعضها لتنتج خلايا تحوي على صفات وراثية وسايتوبلازمية للخلايا التي تم دمجها .

Somatic Plant Cell Cultures مزارع الخلايا النباتية الجسمية :

مزارع يمكن الحصول عليها من تنمية بعض خلايا الجزء النباتي على وسط صلب ثم تفكيكها ونقلها إلى مزارع جديدة من الوسط الغذائي الصلب أو زرعها في وسط غذائي سائل نفسه. ويفضل ان تشتق من الاجزاء الغضة .

Somatocrinin :

(انظر Somatoliberin) .

Somatoliberin الهرمون المحرر :

هرمون مسئول عن إطلاق هرمون النمو (انظر Somatotropin) من الأعضاء التي يتخلق فيها. يتكون من 44 حامض اميني يطلق من الغدة تحت المهاد .

Somatomedins :

هرمونات مسئولة عن تحفيز نمو العظام والعضلات والذي يستخدمه البعض في بناء الأجسام للرياضيين، ويطلق عليه عامل الكبرتة (انظر Sulphation Factor)، زيادته تؤدي إلى جعل الإنسان عملاق في الطفولة وفي البالغين يؤدي إلى تضخم العظام.

Somatorelin :

عامل يستعمل لتحديد نقص هرمونات النمو (انظر Somatoliberin) .

Somatostatin :

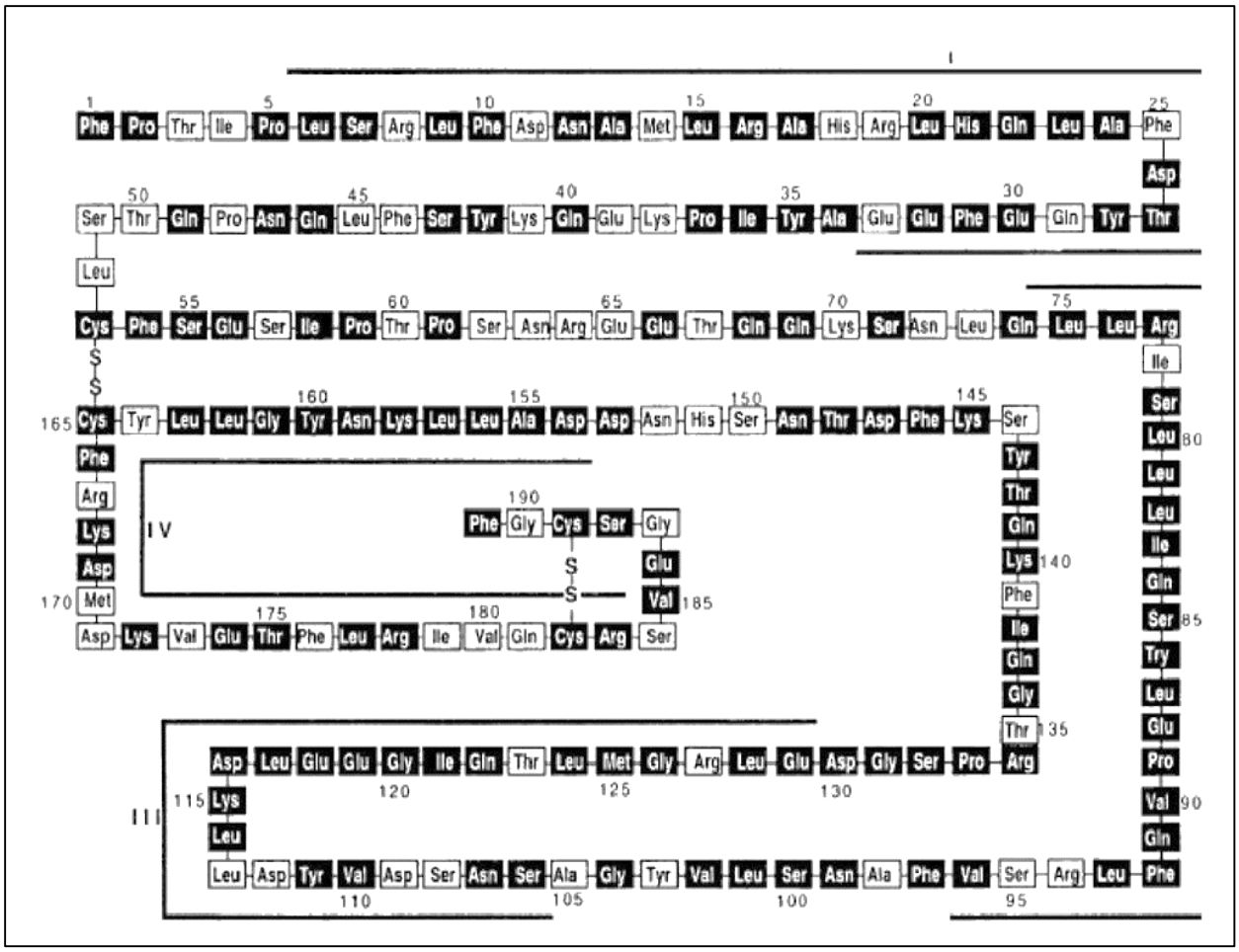
هرمون وهو ببتيد متعدد بشكل حلقي متكون من 14 حامضا أمينيا ، يفرز الهرمون من قبل خلايا دلتا أو D في جزر لنكرهانس Langerhans Islets في البنكرياس، وتفرزه بعض الخلايا في الأمعاء وجزء الدماغ تحت المهاد، يقوم الهرمون بتنظيم عمليات إفراز هرموني الأنسولين والكلوكاكون اللذين يفرزهما البنكرياس ، ولهما دور في أيض الكربوهيدرات، لهذا يستخدم في علاج بعض أنواع داء السكري، ويعمل على تثبيط إفراز هرمون النمو وهورمونات أخرى تفرزها الغدة النخامية لهذا يطلق عليه الهرمون المثبط لهرمون النمو (انظر Somatotropin).

Somatotrophs :

الخلايا المسئولة عن إفراز هرمون النمو Somatotropin وهي في الاغلب من Adenohypophysis من انسجة الغدة النخامية .

Somatotropin هرمون النمو :

هرمون يساعد الجسم على النمو وهو صعب العزل من الحيوانات ، كما أن كمياته قليلة في الحيوان ويحتاج إنتاج 5 ملغم منه إلى حوالي نصف مليون رأس من الغنم، ولقد أمكن نقل الجينات المسؤولة عن تخليقه إلى البكتريا، وأمكن إنتاج 5 ملغم من وسط تخمير بحجم 9 ألتار لمزروع البكتريا المهندسة الوراثية، ويعمل الهرمون دوراً فعالاً في معالجة مشكلة التقزم وكذلك يلعب دوراً مهماً في البناء الجيد للعضلات السليمة في الأشخاص العاديين ويعتقد أنه يمكن أن يزيد من معدل العمر.

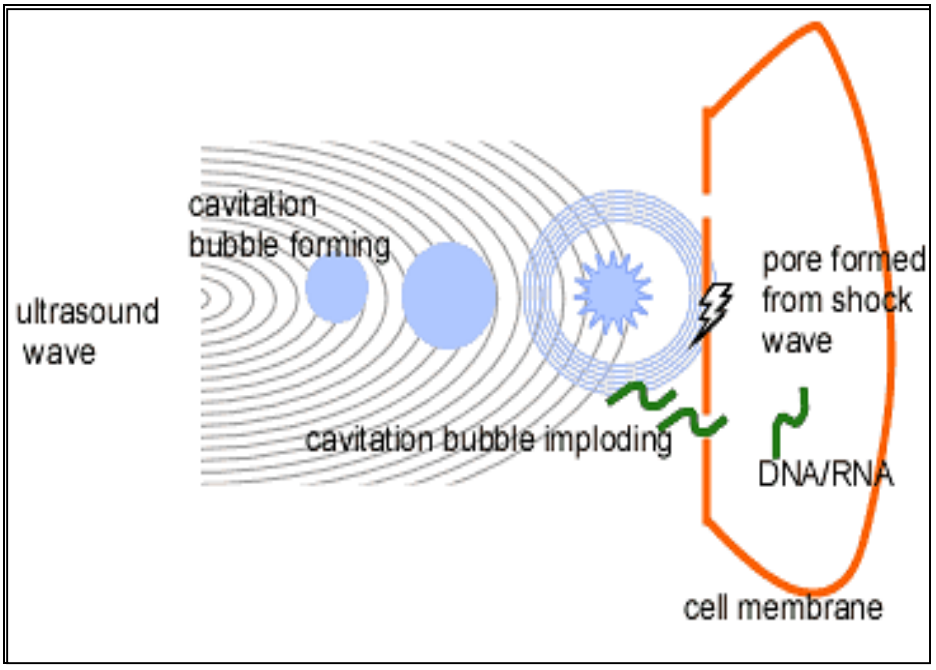


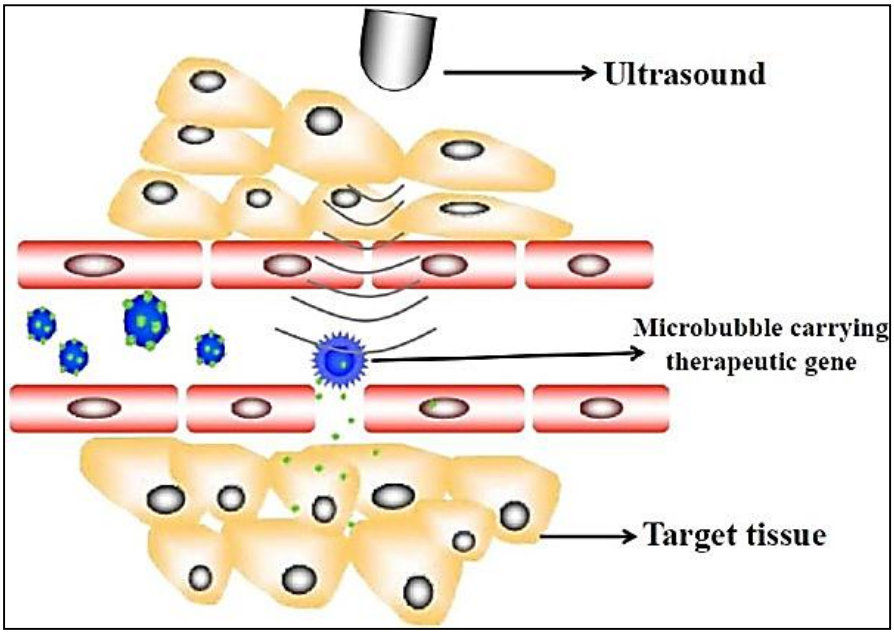
Sonicator جهاز الأمواج الصوتية :

جهاز أو وسيلة تستعمل لتكسير الخلايا باستعمال الأمواج فوق الصوتية اذ تنطلق الموجات من مجس معدني الذي يوضع في عالق من الخلايا، والاهتزازات تؤدي إلى تدمير الأغشية الخلوية مؤدية إلى انطلاق محتويات الخلايا إلى الوسط المحيط ، وتستعمل الطريقة على نطاق ضيق لأنها تحتاج أن تكون الخلايا بتركيز قليل لضمان تكسير الخلايا وتستعمل للحصول على مكونات الخلايا الداخلية.

Sonoporation :

طريقة لتغيير نضوحية الخلايا باستعمال الامواج فوق الصوتية ويسمى ايضا Cellular Sonication . وهي طريقة آلية لادخال الجزيئات الى داخل الخلايا باستعمال الصوت والاعتماد على الترددات فوق الصوتية وهي ليست Electroporation او غيرها . وتغير النضوحية الى درجة تسمح بدخول DNA ويكون ذلك بحدوث ثقوب لمدة قصيرة في الاغشية الخلوية التي تعتمد على الفجوات الصوتية Acoustic Cavitation تكون بشكل فقاعات صغيرة التي تتداخل مع الاغشية الخلوية التي بالتالي تسمح بنقل الجزيئات الى الخلايا المستلمة ، وعند استعمالها يجب الاخذ بنظر الاعتبار حيوية الخلايا لان التعرض للامواج فوق الصوتية لمدة طويلة يؤدي الى موت الخلايا . وتستعمل في العلاج الجيني In vitro





Sonotropism الانتحاء للصوت :

الحركة والنمو استجابة لمصدر الصوت.

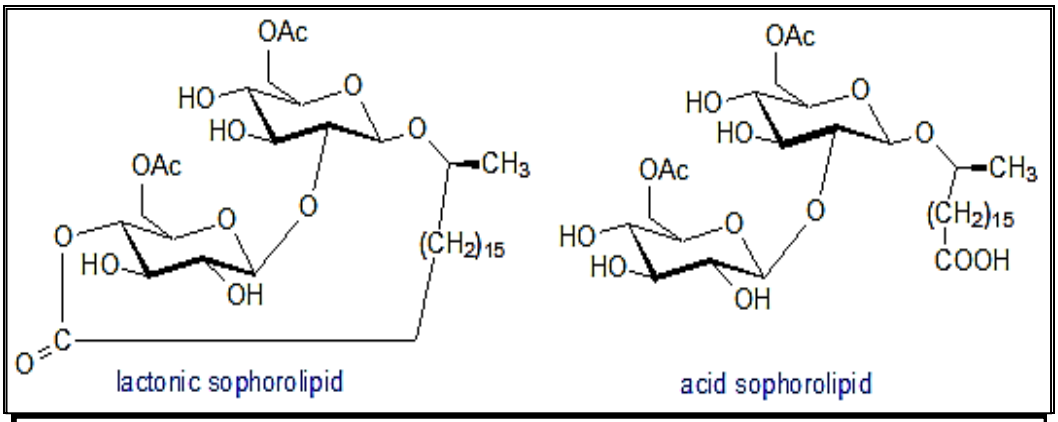
Sophorolipids :

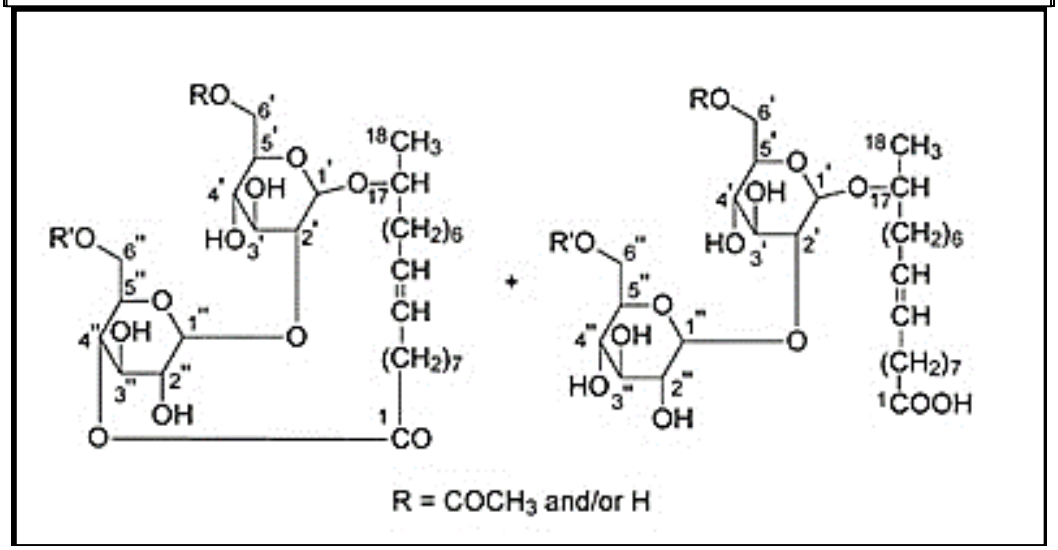
مشتتات حيوية مكونة من الدهون السكرية تنتج من قبل عدد من الاحياء المجهرية مثل الخمائر غير الممرضة وتنتج بعمليات التخمر ، منها Rhamnolipids الذي تنتجه بعض انواع *Pseudomonas* و Lecithin الموجود في فول الصويا وصفار البيض .

تتكون المشتتات من 16-18 من الحوامض الدهنية كذيل كاره للماء ورأس كربوهيدراتي محب للماءالذي هو سكر ثنائي للكلوكوز ولكن مرتبط باصرة غير طبيعية β-1,2 ويمكن ان تضاف له مجموعة استيل على الموقع 6' , 6" ، له قابلية مثبطة للاحياء ، ينتج من الخميرة المحبة للتنافذ العالي Osmophilic مثل *Candida bombicola* ويتكون من 2'-O-β-D-glucopyranosyl -β-D-glucopyranosyl المرتبط β-glycosidically الى سلسلة من الحوامض الدهنية الطويلة (16-18) ذرة من الكاربون فيها واحد او اكثر من الاواصر المزدوجة (أي عدم التشبع) . ويعد من المشتتات المهمة لاسباب عدة فهو يعمل بمدى واسع من الارقام الهيدروجينية والحرارة والملوحة ، قليل السمية ويتحلل حيويا ومقبول من النواحي البيئية ولا يكون رغوة كبيرة وله قابلية تنظيف Detergency عالية التي تشجع استعماله في مجالات مختلفة ويمكن انتاجه بالتخمر من مصادر متجددة او الفضلات الصناعية وسهل الاستخلاص .

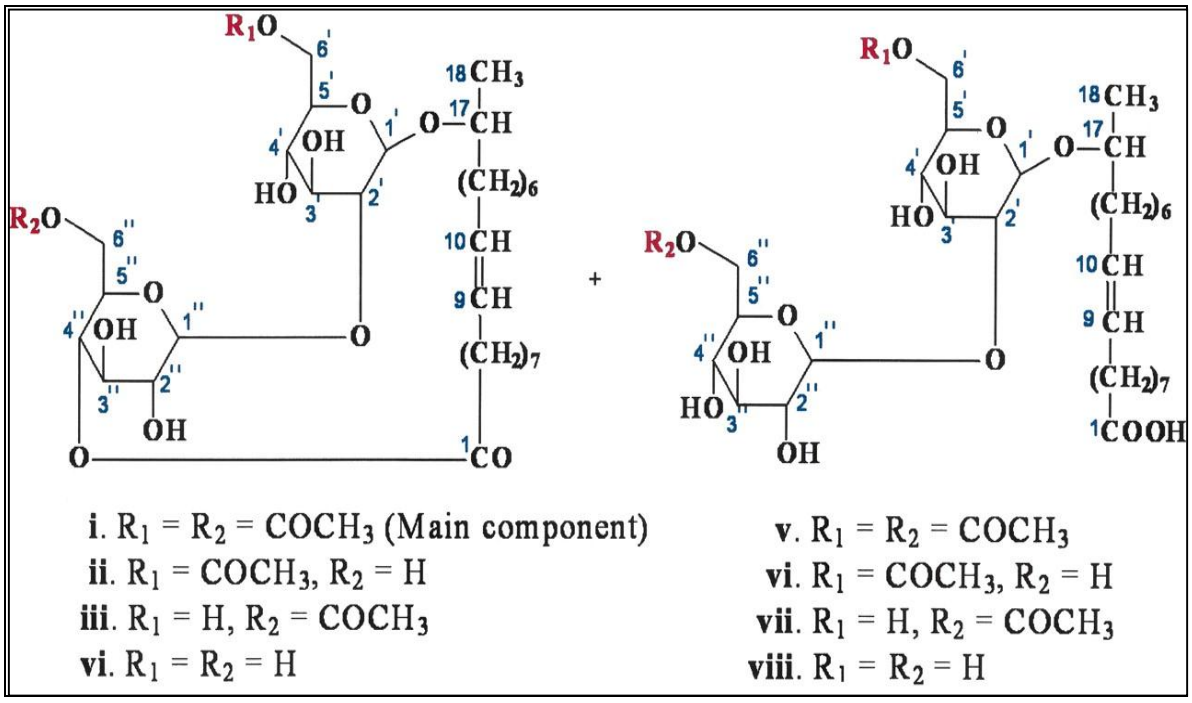
يستخدم في الزراعة كمبيد للفطريات ، وفي الاغذية كمضاد للانجماد ومادة حافظة لانه مضاد للميكروبات ، وفي الطب يستعمل كمضاد للاورام ومحور مناعي . ويستعمل في المجالات البيئية لازالة المعادن الثقيلة من التربة ، وكذلك يستعمل في انتاج مواد التجميل وانتاج الجزئيات النانوية . ويستعمل في انتاج النفط .

والمشكلة ان انتاجه عالي الكلفة لذلك لا يمكنه التنافس الاقتصادي ، اذ ان كلفة اوساط الانتاج والاستخلاص تشكل 60 % من الكلفة . ولكن بالتقنيات الحديثة يمكن التغلب على هذه المشاكل . له مشتقات عدة





ويكون مضادا للميكروبات كما في المشتقات الموضحة:



Sophretin :

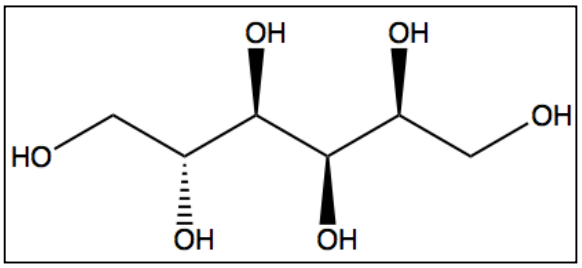
(انظر Quercetin).

Sorbestrin :

أحد معوضات الدهون غير القابلة للهضم وهو استر خليط للحوامض الدهنية مع سكر السوربيتول ولا يزود الجسم بطاقة عالية ، ويمكن ان يكون استر ثلاثي او رباعي او خماسي. وقيمة الطاقة له 1.5 كيلو سعرة/غرام ، والمركب يقاوم الحرارة لذا يمكن ان يستعمل في عمليات القلي بدرجات حرارية عالية. ويمكن ان يستعمل في تحضير تلبيسات السلاطة والمنتوجات المشوية ايضا.

Sorbitol :

سكر كحولي سداسي الكاربون يتايض ببطيء في جسم الانسان ، صيغته $C_6H_{14}O_6$



ويكون بشكل مركب بلوري ابيض عديم الرائحة حلو المذاق يوجد في بعض الفواكه ويسمى ايضا Glucitol . يستعمل في المرطبات والدهون وكبديل للسكر لمرضى السكري ومنخفض السعرات ، يذوب في الماء ويحضر من تكسير ومعالجة الدكستروز

يستعمل في تصنيع بعض المواد منها الحلويات وفي الصناعات الصيدلانية كمرطب ومثبت وذلك نظرا لصفاته المتعددة التي تسمح لاستعماله في الصناعات الصيدلانية .

Sortases :

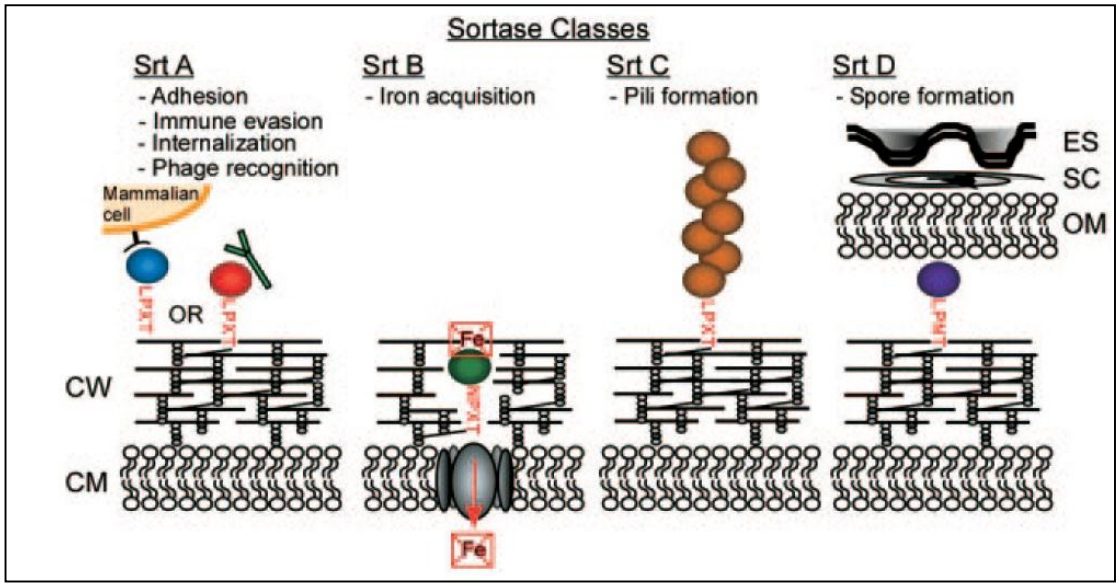
مجموعة من الانزيمات في الخلايا بدائية النواة التي تحور البروتينات السطحية اذ تمييز النهاية الكاربوكيلسة التي تمثل اشارة التوزيع وتفلقها . واكثر هذه الانزيمات تميز القطيفة LPXTG (Leu-Pro-Arg-Thr-Gly) تليها منطقة من توالي يستعرض الغشاء كارهة للماء تحوي على حوامض امينية قاعدية مثل الارجينين ، والقطع يكون بين الثريونين والكلايسين .

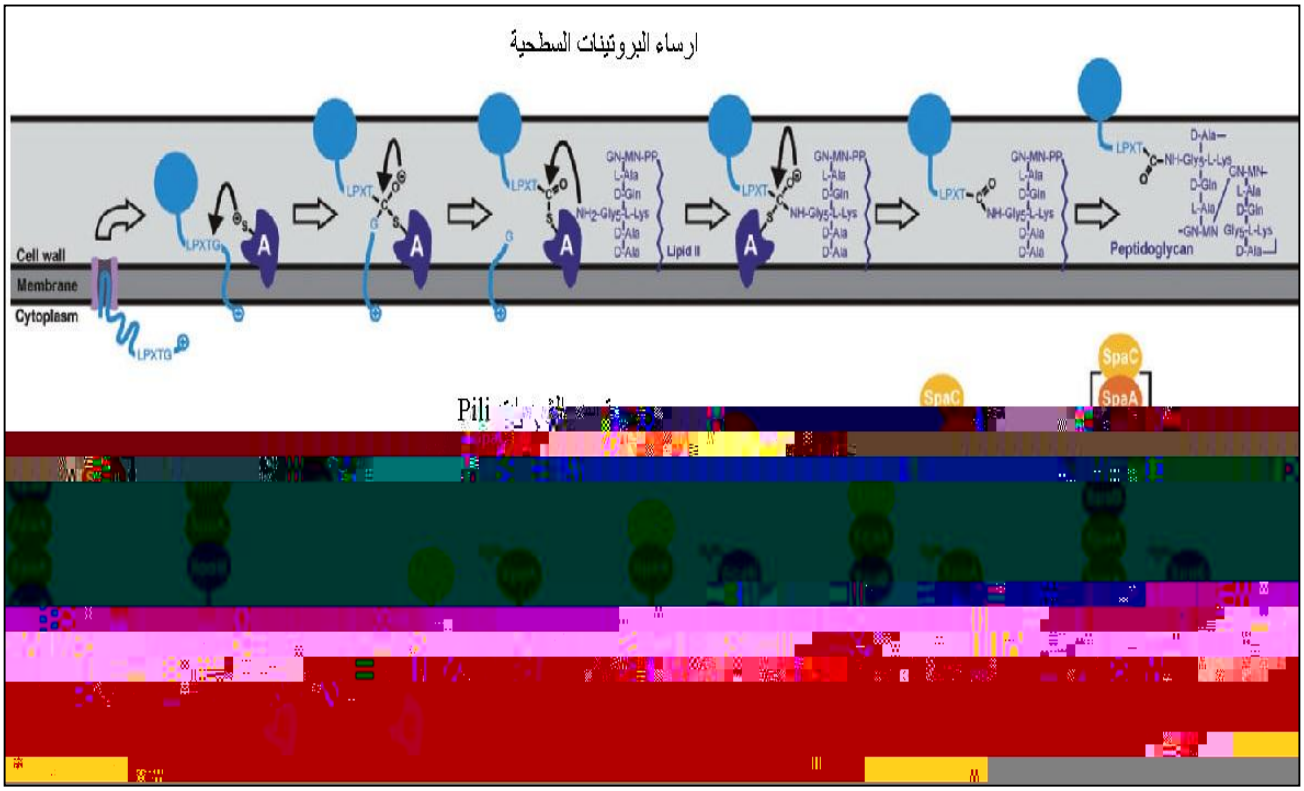
يوجد نوعان من هذه الانزيمات Sortase A وهو من جينات الادامة يعمل على عدد من البروتينات المستهدفة ، والانواع الاخرى تعمل على فلق قطيفات اخرى وتساعد في تجميع بروتينات Pilins لتكوين الشعيرات Pili بربط البروتينات الى الجدار الخلوي والتي تلعب دورا مهما في الضراوة والاستعمار من قبل الاحياء الممرضة وتساعدها في الهروب من الجهاز المناعي فمثلا البروتين A في *Staphylococcus aureus* يقتنص الكلوبيولينات المناعية على السطح ويموه او يخدع اثناء غزو البكتريا للانسجة المضيف .

يعمل الانزيم كبروتين سطحي ويدخل مسار Sec وله ببتيد اشارة يقطع بـ Signal Peptidases ويرسي البروتينات على سطوح الاحياء الممرضة وبذا يكون هدفا دوائيا ملائم .

والنوع Sortase B هو Cysteine Transpeptidase يعمل على القطيفة NPQTN .

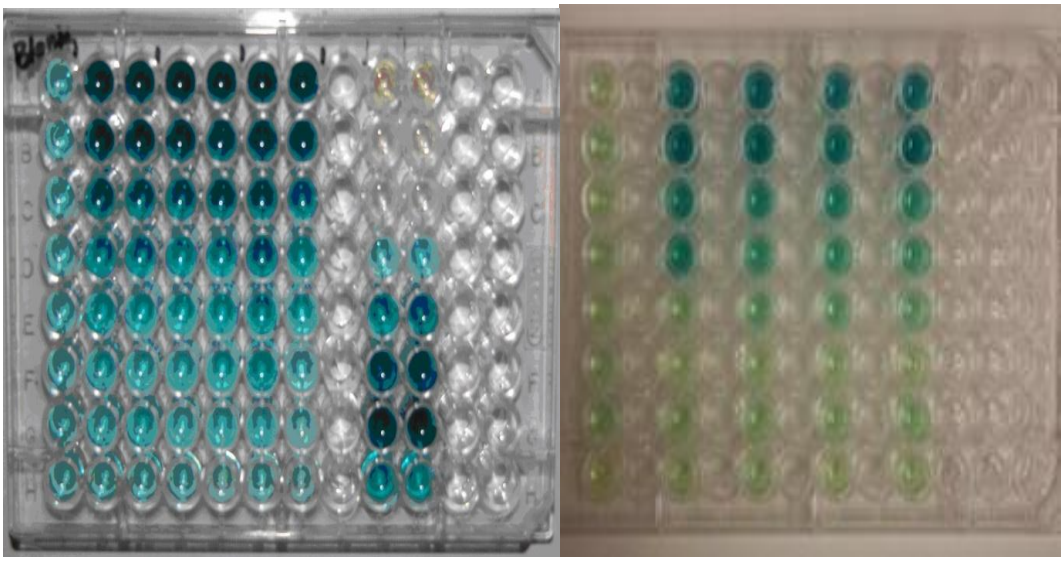
وعليه فان هذه البروتينات تكون مسئولة عن ارساء البروتينات السطحية وتسمى مجموعة MSCRAMMs (Microbial Surface Component-Recognizing Adhesive Matrix Molecules) منها Cna , Spa , FnbA , Fnb , CIFB . CIFB , وغيرها ، والبكتريا التي تفقد MSCRAMMs تفقد ضراوتها ، وتوجد انواع منها





الاصابات المبكرة لتلف DNA . وفي هذه الاستجابة يعمل جينان بشكل رئيس هما LexA الذي يشفر للكابح لكل الجينات ، و RecA الذي يشفر لبروتين يفلق الكابح LexA بعد تنشيطه بـ SOS بما فيها المواد التي تحفز نظام الاستغاثة .

ولذا يمكن قياس فعالية النظام منها تنشيط RecA ، فلق الكابح LexA ، والتعبير عن أي جين في نظام الاستغاثة . وابسط طرق التقدير تشمل تسجيل التعبير عن جينات SOS بدمج LacZ الذي هو الجين التركيبي للـ-β galactosidaseفي *E. coli* وتكون الطريقة بحضن *E. coli* مع تراكيز متزايدة من المواد المراد فحصها وبعد السماح بتخليق البروتين يتم تقدير فعالية β-galactosidase وذلك بوضع مضاهي اللاكتوز وقياس تطور اللون ، ويتم تقدير Alkaline Phosphatase مع β-galactosidase لقياس عيوشية الخلايا . يطول الفحص عدة ساعات لقراءة النتائج اللونية ، مقارنة بمدة 24-48 ساعة التي يحتاها فحص ايمس والفحص كمي ويكون هناك Dose-Response Curve خطي .



Sourdough Breads خبز العجين الحامضي :

أنواع من الخبز ذات الطعم الحامضي والمنفوش نتيجة تكون الغاز ، يتم تخميره بواسطة النبيت الطبيعي للحبوب المطحونة الداخلة في تركيبه وهي أساساً مكونة من بكتريا حامض اللبن، ويحضر بشكل خاص من الشيلم Rye والبكتريا التي تقوم بعملية التخمر تعود إلى مجموعة متباينة التخمر اذ تنتج الغاز لنفش العجينة وأهمها *Lactobacillus sanfranciscensis*بالإضافة إلى *Lb. pontis* بالإضافة إلى *Lb. brevis*، *Lb. fermentum*، *Lb. fructivorans* وغيرها.

والخبز غني بمكونات غذائية قد تكون مفقودة في غيره من انواع الخبز ، والجدول التالي يوضح المكونات :

Amount Per 100 grams			
Calories 289			
			% Daily Value*
Total Fat 1.8 g			2%
Saturated fat 0.5 g			2%
Polyunsaturated fat 0.8 g			
Monounsaturated fat 0.3 g			
Cholesterol 0 mg			0%
Sodium 513 mg			21%
Potassium 128 mg			3%
Total Carbohydrate 56 g			18%
Dietary fiber 2.4 g			9%
Sugar 2.6 g			
Protein 12 g			24%
Vitamin A	0%	Vitamin C	0%
Calcium	4%	Iron	19%
Vitamin D	0%	Vitamin B-6	5%
Vitamin B-12	0%	Magnesium	7%

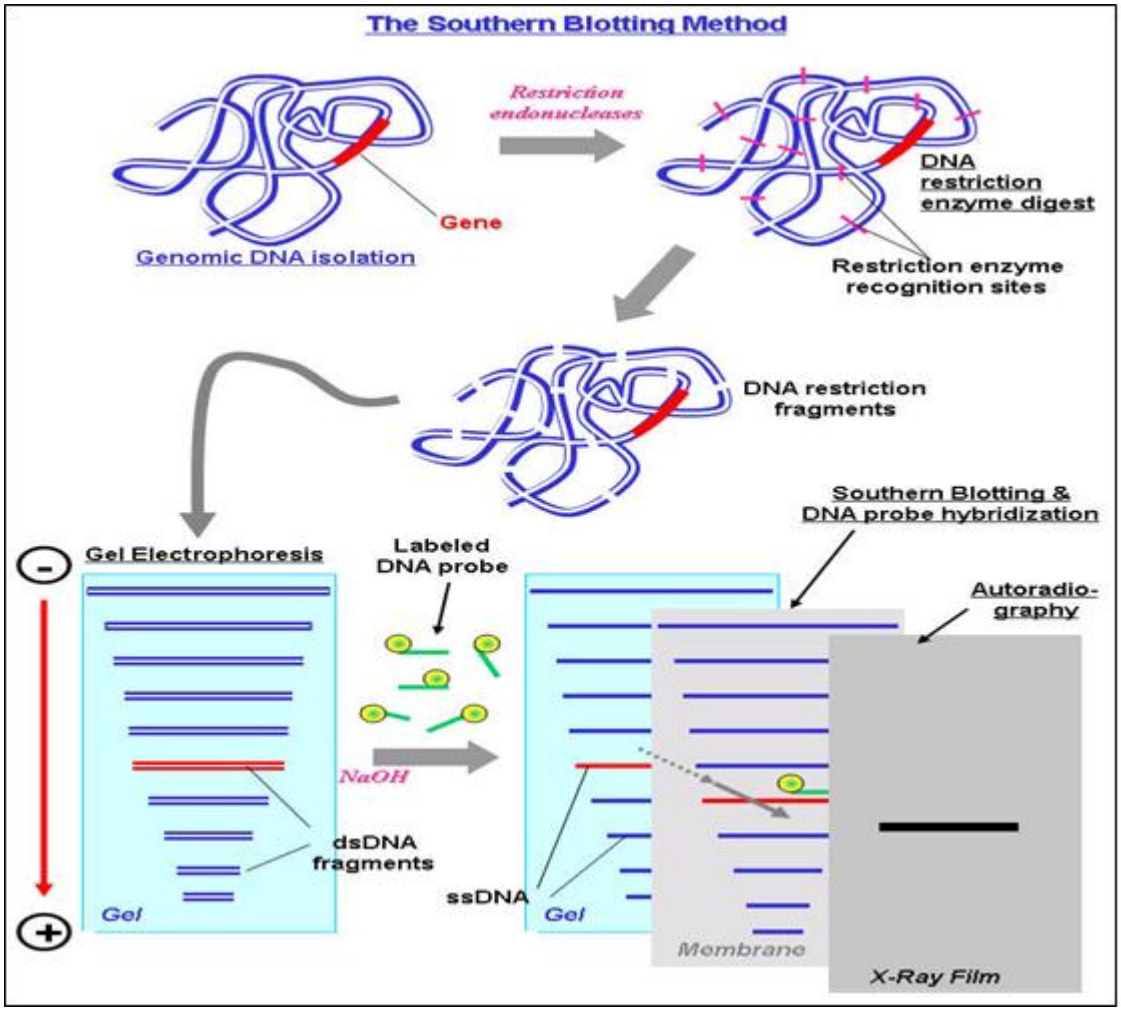
Southern Blot وصمة سوذرن :

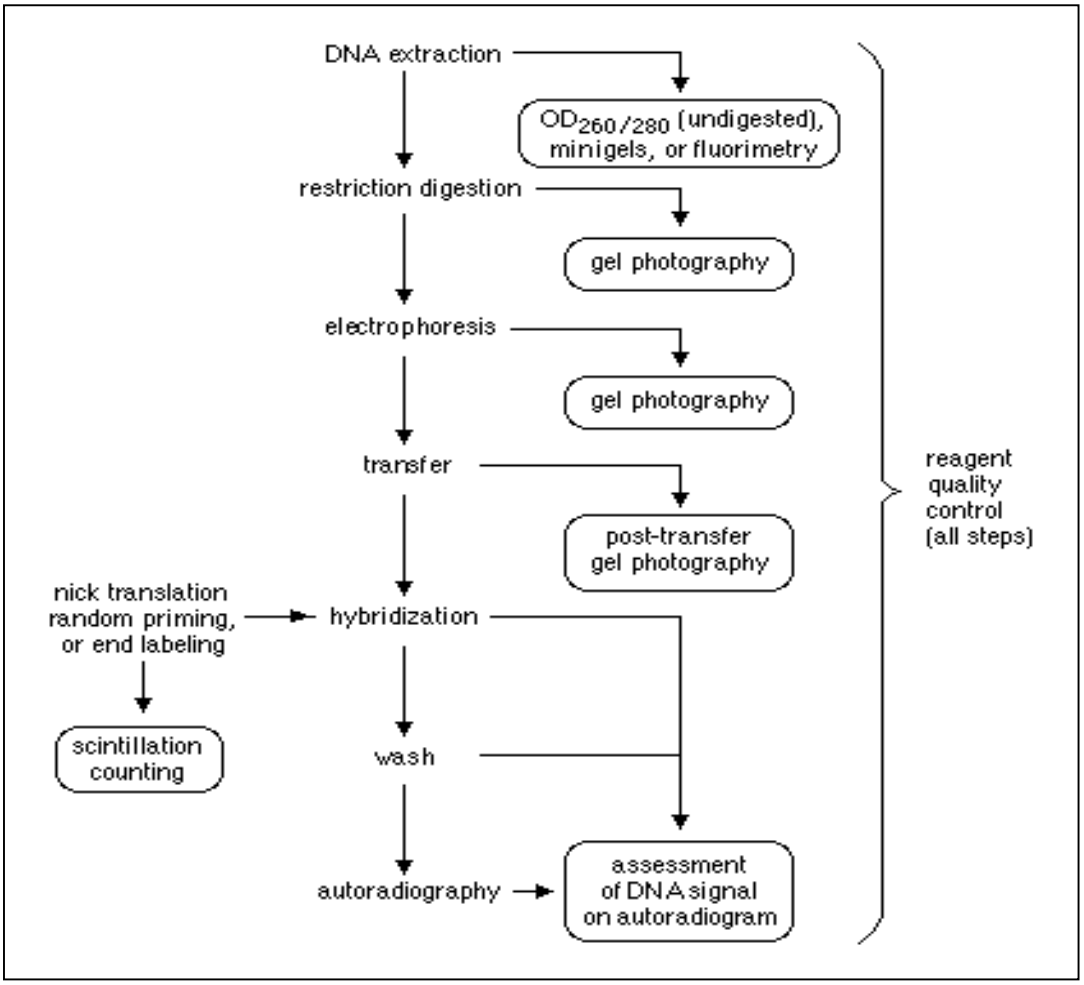
طريقة مستعملة في علم الحياة الجزيئي للكشف عن قطع DNA ذات توالي محدد من القواعد النتروجينية في نماذج تحوي العديد من قطع DNA ، استحدثت الطريقة من قبل Edwin Southern في جامعة إدنبرة في سبعينيات القرن المنصرم وعلى ضوءها سميت الطرق الأخرى التي تستعمل الأساس نفسه مثل

Northern Blot , Southwestern Blot , Eastern Blot , Western Blot وغيرها المستعملة لفصل والكشف عن جزيئات أخرى . والطريقة تربط بين ترحيل قطع DNA على هلام الاكاروز ثم نقل القطع إلى أغشية

خاصة لغرض تهجينها مع مجسات خاصة . وتتلخص الطريقة بأخذ نموذج من DNA ثم هضمه بأنزيمات هضم الحوامض النووية Restriction Enzymes يتم مسخ القطع وتوليد أشرطة مفردة من DNA باستعمال محلول قاعدي 0.5M NaOH وتساعد هذه الخطوة ايضا في تدمير أي جزيئات من RNA التي قد تكون موجودة في النموذج . ثم تفصل القطع بطرق الترحيل الكهربائي على هلام الاكاروز Agarose Gel لفصلها اعتمادا على الحجم وهي حساسة جدا وتمكن من الكشف عن 0.1 بيكوغرام ، تنقل القطع الممسوخة من الهلام إلى أغشية نترات السيليلوز او النايلون بوضعها على الهلام وبذا تنقل قطع DNA بالاعتماد على التبادل ألايوني بين جزيئات DNA السالبة الشحنة مع الأغشية الموجبة الشحنة . وتثبت الجزيئات على أغشية السيليلوز اما بالتعريض للأشعة فوق البنفسجية عند استعمال أغشية النايلون او التسخين لمدة ساعتين بدرجة حرارة 80˚ م عند استعمال أغشية السيليلوز. وتجري بعض المعاملات الأخرى لتقليص النتائج الموجبة الكاذبة .

ثم تعرض الأغشية إلى مجسات DNA Probes التي تكون معلمة بمواد مشعة او بصبغات متفلورة ، وقد تكون المجسات هذه مصنعة من جزيئات RNA . وبعد عملية التهجين هذه ، يتم إزالة الفائض من جزيئات المجس . ويتم تحديد عملية التهجين باستعمال أفلام الأشعة السينية في حالة استعمال المواد المشعة والصبغات المتفلورة ، او باستعمال تطور اللون عند استعمال إنزيمات الإعلان او غيرها كطريقة للتوسيم . وللطريقة تطبيقات واسعة .





Soya Allergy حساسية للصويا :

الحساسية الأكثر انتشاراً التي تسببها البقوليات بعد فستق الحقل وتنتج من استهلاك او استنشاق غبار او طحين الصويا *Soja max* ، *Dolichos soja* وغيرها من الأنواع . يولد الجسم ضدها IgE ، ونظراً لتدميرها زغابات الأمعاء الدقيقة فتستثير تكوين الأجسام المضادة IgG_4 وكلاهما ترتبط بالمحسسات الكثيرة الموجودة في الصويا فيرتبط IgE بالبروتينات ذات الأوزان الجزيئية 20 ، 58 كيلو دالتون ، اما IgG_4 فيرتبط بالبروتينات ذات الأوزان الجزيئية 26 ، 31 ،78 كيلو دالتون . وتسبب قشور الصويا الربو حيث توجد IgE خاصة بها وهذه القشور تحتوي على بروتين محسس بوزن جزيئي 8 كيلو دالتون وهذا البروتين لا يوجد في باقي البذرة ، في حين يحتوي شرش متخمرات الصويا على حوالي 5 بروتينات محسسة او مستضدية . وقد تكون للأجسام المضادة IgG_4 علاقة بالصدمة المناعية الشديدة التي تولدها الصويا في الأشخاص الحساسين .

Soya Beans فول الصويا :

احد انواع البقول التي زاد الاهتمام به ليس فقط لبروتيناتها ذات القيمة العالية ولكن ايضا لتأثيراتها الصحية لذلك فهي تدخل في الأغذية الفعالة وبعض مكوناتها تدخل في إعداد الأغذية الصيدلانية . فهي تحوي العديد من الكيماويات النباتية التي لها دور علاجي فاعل في منع أمراض القلب الوعائية والسرطان وترقق العظام والتقليل من أعراض

الحيض عند النساء وكذلك التقليل من هشاشة العظام عند سن اليأس اذ ان تناول الفول يؤدي الى زيادة محتوى العظام من المعادن وكذلك زيادة كثافتها فضلا عن تقليل نوبات الحمى الخفيفة والتعرق الليلي المتقطعة التي ترافق بداية الدخول الى سن اليأس Postmenopause . وقد سجلت قابلية البقول على خفض الكولسترول . ومن المواد المضادة للسرطانات التي سجلت في فول الصويا هي مثبطات البروتيزات والستيرولات النباتية والصابونيات والحوامض الفينولية وحامض الفايتيك و Isoflavones ومنها Genistein و Daidzein اذ ان الفول يكاد يكون المصدر المهم للمركبات الأخيرة . ولحد الآن وكما ذكر أعلاه فان من المبكر وضع فول الصويا محل او استبدال العلاج الهرموني .

Soybean Meal وجبة الصويا :

متبقيات فول الصويا بعد استخلاص الزيت منه ، وهو مركب معقد يحوي على 50% بروتينات وحوالي 30% كاربوهيدرات وبقايا من الزيت تصل إلى 1% ويستعمل في الإنتاج التجاري للمضادات الحيوية حيث تقل عمليات حصول الكبح بمواد الأساس لفعاليات الأحياء لأن مواده معقدة وبطيئة الاستهلاك مما يزيد في إنتاج المضادات الحيوية باعتبارها نواتج أيض ثانوي.

Soymetide :

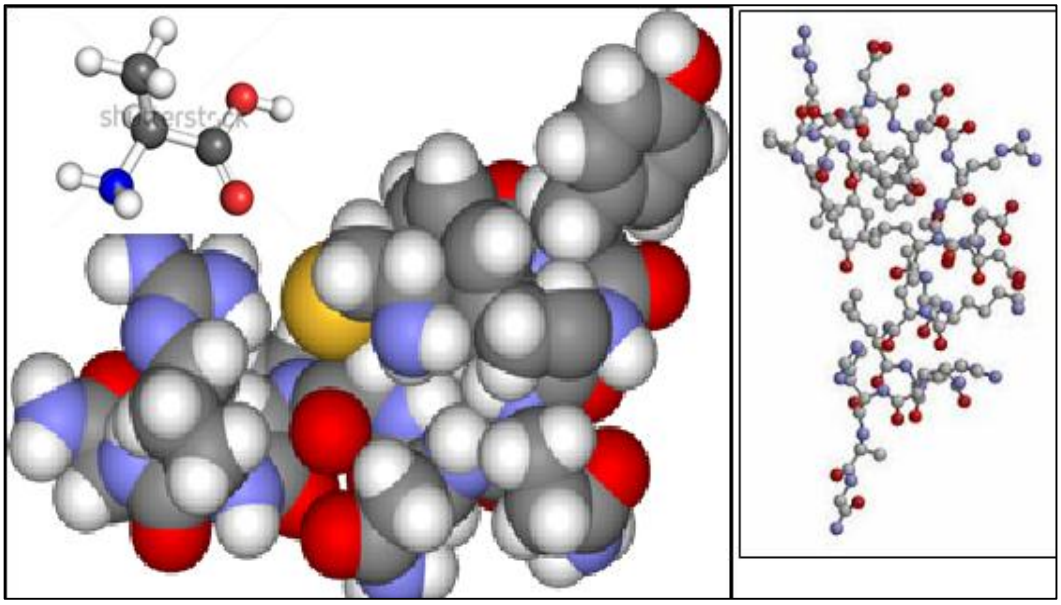
ببتيد مشتق من أحد بروتينات الصويا (β-Conglycinin) ويعد من المحورات المناعية المنشطة وتوالي الحوامض الامينية فيه

MITLAIPVNKPGR

ويكون وجود الميثايونين في النهاية الامينية مع الحوامض التي تليها (MITL) ضرورية لفعالية الببتيد وهي التحضير لعملية الابتلاع Phagocytosis في الجهاز المناعي ، وعند استبدال الثريونين T في النهاية الامينية بالحامض الاميني الفنيل-النين او التربتوفان فان فعالية الببتيد تزداد .

Space – filling Structure Protein Diagrams :

طريقة لتمثيل التركيب الثلاثي للبروتينات ويعرف ايضا بـ Calotte Model ، الذرات تمثل بكرات نصف قطرها يتناسب مع قطر الذرات التي تمثلها ، والمسافة بين اقطارها تمثل البعد بين انوية الذرات المشتركة ، وتمثل الذرات بالوان خاصة بكل برنامج وهي عادة بنظام CPK (انظر CPK) ولها برامج خاصة لاظهارها



Space Bioreactors مفاعلات حيوية فضائية :

المفاعلات المزمع استخدامها في مجال التقنية الحيوية الفضائية . والمفاعلات الحيوية في هذا المجال يجب ان تكون على تقنية عالية ، ويفترض بها ان تزود بمواد حيوية مثل الخلايا والأنسجة للأغراض الدراسية خاصة المتعلقة بجوانب الجاذبية الغريبة وظروفها وقد أمكن تطوير مفاعلات تعمل بالنمط المستمر لغرض الحصول على خلايا الخمائر تحت ظروف مسيطر عليها . وفي مثل هذه المفاعلات يكون وعاء الزرع هو الجزء الأساسي ، ويؤمل ان تستعمل في زراعة خلايا اللبائن لغرض إجراء الدراسات .

وبناء المفاعلات الحيوية الفضائية يمثل تقنية تطوير مفاعلات صغيرة جداً ، وقد تم بناء أول هذه المفاعلات وإرسالها الى الفضاء في نهاية القرن المنصرم ، وتعتمد أساساً على عمليات تدوير استعمال المواد مثل الماء والهواء ومعاملة الفضلات لغرض إنتاج المواد ، فضلاً عن استعمالها في إنتاج الأغذية . والملاحظ ان المفاعلات الفضائية لا تلاؤم الاستعمال على الأرض لعدة أسباب فالمواد المستعملة في بناء المفاعلات على الأرض لا تلاؤم استعمالها في مفاعلات الفضاء ، كما ان الأخيرة تدخل فيها عوامل الحجم والوزن والحاجة للطاقة بشكل أكثر فاعلية مقارنة بالمفاعلات الأرضية ، وانخفاض الجاذبية او انعدامها تؤثر بشكل كبير في نمو وترسب الخلايا وخلط المواد وتوزيع المواد العرضية الناتجة .

Spacemen Foods :

اغذية تحضر لهذه الفئة الخاصة تحت ظروف الانطلاق الى الفضاء اذ تعاني هذه الفئة من مشاكل في التغذية وتحتاج الى حلول خاصة وفق المخططات لزيادة الرحلات الفضائية . وتحدث المشاكل لديهم نتيجة لانعدام الوزن وطريقة ونوعية الغذاء اضافة الى الإجهاد الذي يتعرضون له والمشاكل التي يعانون منها وهي اضطراب في القناة الهضمية بشكل رئيس ، اذ تحدث الاسهالات حتى وان اتخذت الإجراءات الصارمة لمنع الإصابة بواسطة الأغذية ، والاسهالات وان كانت بطيئة فهي تشكل حالة مزعجة لمن هو في وضعهم ، اضافة الى حدوث حالة الإمساك والذي يكون ناتجا عن عدم انتظام تناول الماء لعدة أسباب منها نقصان الجاذبية التي يمكن ان تصل الصفر .

والمشاكل الاخرى التي يتعرضون اليها فقدان الكالسيوم والتدمير الحاصل بالإشعاع الذي يتعرضون إليه وكذلك تغير الاستجابة المناعية لديهم ، وتتفاقم المشاكل عندما تطول الرحلات وتزداد مدة العيش بعيدا عن الأرض .

ولذلك فان الاغذية العلاجية يمكن ان تمنع الاسهالات وتساعد في حركة الامعاء التي تقلل من حالات الامساك . اما مشكلة ايض الكالسيوم الذي يتغير أثناء الرحلات الفضائية فيفقد من العظام ويزداد في المصل وتحصل موازنة سالبة تؤثر في العظام . ويعود قبط الكالسيوم الى العظام ويرجع مستواه الطبيعي في المصل عند العودة الى الأرض ، لذلك فالأغذية العلاجية وخاصة الألبان التي يكثر فيها الكالسيوم يمكن ان تعوض الفقد ، كما ان الاحياء العلاجية تقوم بتخفيض الرقم الهيدروجيني في الامعاء مما يساعد في زيادة امتصاص الكالسيوم . وتعد مسالة الإشعاع من المشاكل المهمة اذ يتعرض الرواد الى الإشعاع بعد الخروج من مجال الارض ويؤدي التعرض الى السرطانات وإعتام عدسات العيون والتي تستمر حتى بعد العودة الى الارض ، وعندما تكون الاشعاعات قوية مثل التعرض الى 10,000 راد فهذا يعني الموت نتيجة الضرر الحاصل للجهاز العصبي . ولكن عندما تكون الجرع اقل من 1000 راد فانها تؤدي إلى تغيير مجاميع البكتريا في الامعاء وتؤدي الى الموت على مدى أسابيع . ووجد بالتجارب ان الفئران التي أعطيت بكتريا *Lactobacillus* GG قبل تعريضها لجرعة 1400 راد لم تحصل تغييرات كبيرة في فلورا أمعائها وطالت مدة بقائها ، لذلك يكون إعطاء الحليب المتخمر ربما تكون وسيلة لمنع السرطانات والأورام الناتجة من التعرض للاشعاع أثناء الرحلات الطويلة . ويعاني الفضائيون من مشاكل في المناعة ولتلافي هذه المشكلة يتم اختيار شباب أصحاء وتسجل استجاباتهم المناعية بعد التعرض الى تجارب قبل بدء الرحلات . والرحلات الفضائية تحبط الاستجابة المناعية الخلوية ، ولذلك فان اعطائهم الاغذية العلاجية يمكن ان ينشط من وظائف الخلايا مثل الخلايا الابتلاعية الكبيرة ويزيد من فعالية الخلايا القاتلة الطبيعية والخلايا التائية ويمكن ان تشكل الاغذية العلاجية وسيلة حماية من الأمراض .

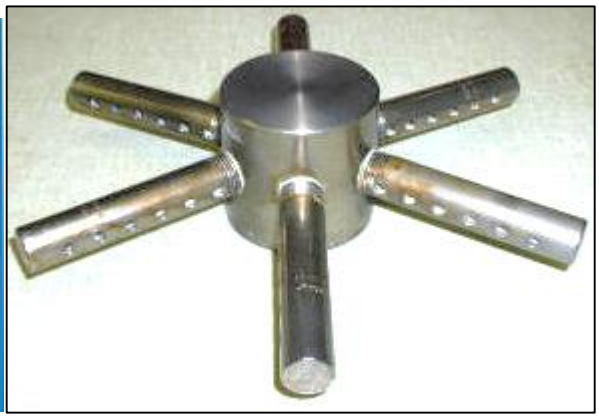
واضطراب الحالة المناعية لديهم يمكن التغلب عليها بإعطائهم أغذية تحوي على سلالات تحفز الجهاز المناعي بوسائل شتى مثل إنتاجها للببتيدات المحورة للمناعة . لذا كانت الأغذية الخاصة والمزودة بالأحياء العلاجية Probiotics مهمة في تقليل المشاكل التي تتعرض لها هذه الفئة من الناس وخاصة وان المخطط زيادة السفرات الفضائية .

والأغذية يجب ان تكون سهلة التحضير وجاهزة للأكل ولا تترك قطعاً متناثرة بعد وضعها بالفم ، خاصة في ظروف انعدام الوزن . ومن المواصفات المطلوب توفرها في هذه الأغذية هي ان تكون مقبولة الطعم والنكهة ومغذية وسهلة الهضم ولا تنتج غازات فضلا عن صغر حجمها وخفة وزنها وعدم الحاجة الى وسائل لتبريدها وطبخها . ووفقاً للاعتبارات هذه حضرت خمس مجاميع من هذه الأغذية ، أولها تتألف من أغذية شبه صلبة ومعقمة حرارياً مثل اللحوم مع الخضروات واللحوم مع الصلصة ، وصلصة الفواكه في عبوات أنبوبية قابلة للعصر . ثانيها تشمل الأغذية المجففة المطبوخة التي يضاف لها الماء قبل تناولها مثل أقراص النقانق والبيض بالحليب والبطاطا المهروسة والدجاج مع الرز وغيرها ، فضلا عن العصائر والمشروبات المجففة ، مثل عصائر البرتقال والعنب والكاكاو والشاي ، وقد تحضر الأغذية المجففة بصورة مكعبات صغيرة تؤكل القطعة منها مرة واحدة حيث يستعيد الغذاء رطوبته عند وضعه بالفم وتكون هذه الأغذية مجفدة Freeze-dried كاللحوم والفواكه والحلوى التي

تغطى بمواد مثل الجيلاتين او بروتينات الذرة بشكل محاليل ثم تجفف لتلصق على الغذاء المجفف ، ويمكن ان تتضمن الأغذية الرطبة المعقمة حرارياً في عبوات مرنة كالنقانق وكرات اللحم والدجاج وسمك التونة المنشور وجبن الشدر المنشور وزبدة فستق الحقل ومربى الفواكه وصلصة التفاح وغيرها ، وتشمل ايضاً أغذية متوسطة الرطوبة (27%) مثل المشمش والخوخ والكمثرى معبأة تحت التفريغ .

Spargers مضخات التهوية :

وسائل لإدخال الهواء إلى أوساط التخمر السائلة في المخمرات، وقد تستعمل بعمليات التقليب والخلط في المخمرات أو تستعمل مع الخلاطات الميكانيكية ، وهذا بدوره يؤثر في حجم الفقاعات الواجب إدخالها الى الوسط ، وتوجد أنواع منها مثل المضخة المثقبة أو مضخات ذات فتحة واحدة أو الشبكية، وقد تكون مثقبة من الأعلى أو الأسفل كما موضح في الشكل الآتي :



وقد تدمج مع الخلاطات التي تصنع بشكل أنابيب مجوفة يمر فيها الهواء ليخرج من ثقوب في الخلاط نفسه (انظر Air Sparger).

Spawn لقاحات العرهون :

لقاحات خاصة بإنتاج العرهون وتعد الخطوة الأكبر أهمية في عملية الإنتاج ، وتحضر اللقاحات تحت ظروف معقمة جداً، وهي من تخمرات المواد الصلبة اذ تستعمل فيها بذور الحنطة التي تعد من أفضل المواد الأولية لتحضير اللقاح ، ويمكن استعمال بذور الشوفان أو الذرة أو الدخن ، والبذور المرطبة تسمح بنمو عالي لمايسليوم الفطر من سبوراتها ومن أهم الفطريات التي تحضر لقاحات بهذه الطريقة فطريات *Agaricus bisporus*، *Pleurotus spp*، *Agrocybe aegerita*، *Flammulina velutipes*، *Lentinus edodes*، *Volvariella volvaces*، أما في دول أسيا ودول الشرق فتحضر اللقاحات على مواد الخشب المخلوطة مع مشتقات الحنطة (النخالة).

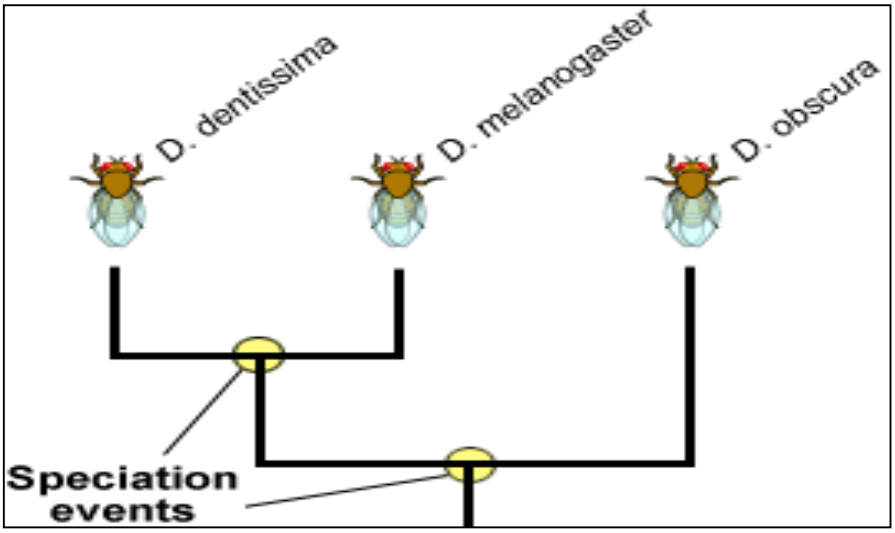
ويتم البدء بهذه اللقاحات من سبورات الفطريات المجفدة أو المخزونة على سلانتات صلبة أو من اللقاحات المحفوظة تحت التجميد ، وتلقح المواد الأولية المعدة وتترك بحرارة الغرفة لمدة تحت ظروف مسيطر عليها من حيث درجة الحرارة والرطوبة مع التقليب الميكانيكي للحصول على نمو متجانس للمايسليوم على المواد الأولية ثم تخزن بعد اكتمال نموها بدرجة حرارة 2 – 5 °م حيث يبقى المايسليوم قادراً على النمو ولكن يكون في حالة سابتة . وتستعمل لقاحات المايسليوم لتلقيح المواد الأولية المعدة للإنتاج الواسع أو التجاري لإنتاج العرهون.

Special Growth Rate معدل النمو الخاص :

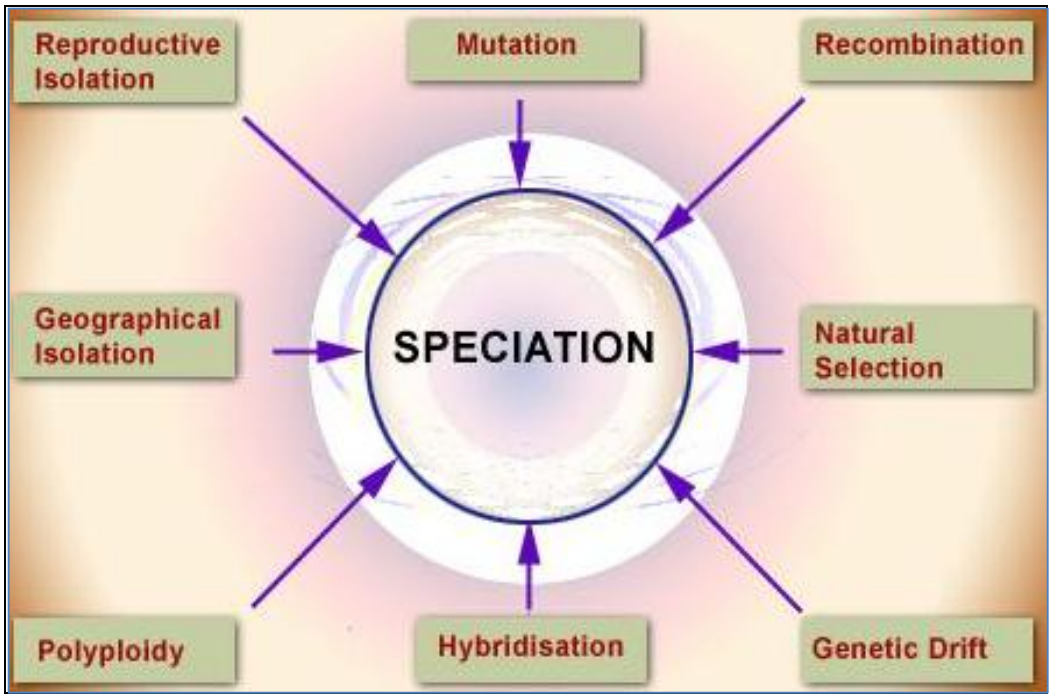
أحد المؤشرات المستعملة في المزارع المستمرة أو المفتوحة والذي يحدد كميات المواد المضافة للمخمر والمواد الخارجة، ويعرف على أنه عدد الغرامات من الكتلة الحيوية الناتجة في الساعة الواحدة ويرمز له عادة بـ μ.

Speciation تكوين الانواع :

عملية تطورية ينتج عنها تكوين انواع جديدة ومميزة ، ويحدث فيها انشطار مجموعة من الاحياء Lineage لاعطاء اثنين او اكثر من الانواع . تتاثر العملية بعدد من العوامل منها العوامل الجغرافية والفسلجية والتشريحية التي تؤدي الى منع التزاوج Interbreeding بين الانواع الجديدة الناشئة نتيجة العزل الجغرافي بشكل رئيس وتصبح الانواع الجديدة مستقلة وراثيا ، وتعتمد العملية على الانتخاب الطبيعي . في هذه الحالة يحصل تغيير في المكونات الوراثية للمجموع عند انتقالها من جيل الى اخر



وتحدث العملية باليات مختلفة



Species Abundance وفرة الانواع :

عدد الافراد من كل نوع في مكان معين ومدى تكافؤها وتسمى ايضا Evenness .

Species Density كثافة الانواع :

عدد الانواع في وحدة المساحة من نظام بيئي .

Species Diversity تنوع الانواع :

مقياس للتنوع في مجتمع بيئي حاوي على الانواع (أي عدد الانواع فيه) ، ويعني حساب الانواع المختلفة ووفرة كل نوع في موقع معين .

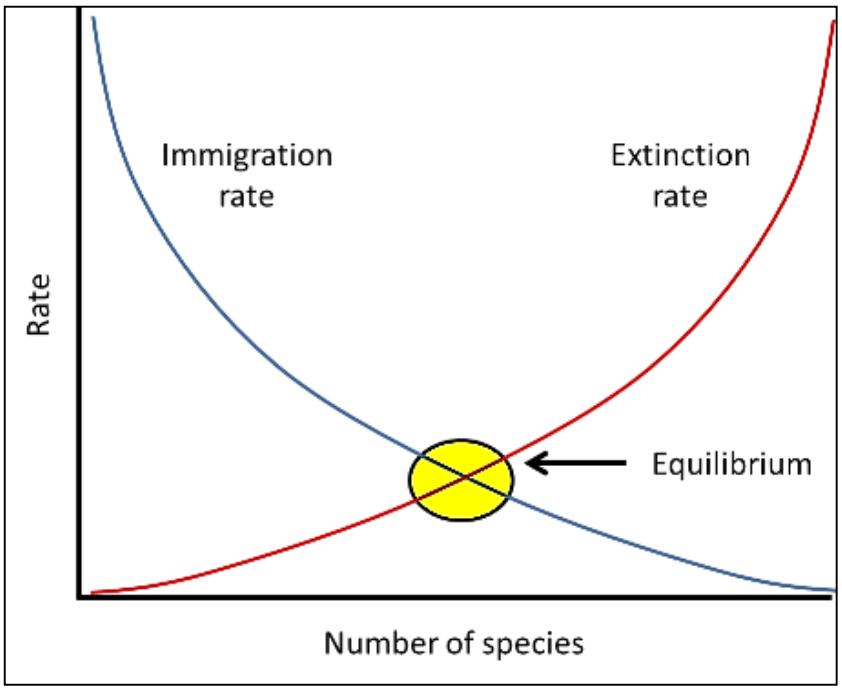
والتنوع يشمل مؤشرين هما ثراء النوع (انظر Species Richness) ووفرة النوع (انظر Species Abundance) ، وهناك عدة معادلات لقياس التنوع والمؤشرات للتعبير عنها Diversity Indices ، فضلا عن وجود تفرعات للتنوع مثل Gamma Diversity , Beta Diversity, Alpha Diversity .

ومن المعروف ان هناك اكثر من 1.8 مليون من الانواع المصنفة على الارض وحوالي مليون منها من الحشرات . ويعتقد العلماء ان هناك 5- 30 مليون نوع التي تعيش على الارض وكل سنة يضاف حوالي 13,000 نوع الى قائمة الانواع .

والمناطق الساخنة للتنوع هي المناطق الممطرة الاستوائية التي تمثل 7 % من المناطق الممطرة ولكنها تضم 50 % من الانواع على الارض ، ويكثر التنوع عند خط الاستواء ويقل عند الاقطاب

ويدرس التنوع على الارض لاهميته لان كل نوع يقوم بمهامة خاصة به سواءا لصحة النظام البيئي او للتطبب .

وتتعرض الانواع للانقراض نتيجة للعوامل البيئية غير الملائمة مثل ارتفاع درجة الحرارة او انخفاضها وكذلك التغير بمستوى سطح البحر والامطار والامراض واكثرها سواءا التلوث بانواعه ، وقد ادت الفعاليات البشرية الى قلة التنوع في عدد من البيئات .



ومن المؤشرات المستعملة Shannon Index وهو الاكثر استعمالا في الدراسات البيئية ومقياسه صفر–5 واكثر القيم شيوعا 1.5-3.5 . وهي مؤشرات تحسب وفق المخططات الاتية :

Formula:

$H = -SUM[(pi) * ln(pi)]$

$E=H/H_{max}$

Where,

SUM = Summation

pi= Numbe of individuals of species i/total number of samples

S = Number of species or species richness

H_{max} = Maximum diversity possible

E= Eveness=H/H_{max}

Example :

The samples of 5 species are 60,10,25,1,4. Calculate the Shannon diversity index and Evenness for these sample values.

Given :

Sample Values (S) = 60,10,25,1,4
number of species (N) = 5

To Find :

shannon diversity index and Evenness

Solution :

Step 1:

First, let us calculate the sum of the given values.

sum	= (60+10+25+1+4)
	= 100

Step 2:

No of sample	pi=sample/sum	ln(pi)	pi*ln(pi)
60	0.60	-0.51	-0.31
10	0.10	-2.30	-0.23
25	0.25	-1.39	-0.35
1	0.01	-4.61	-0.05
4	0.04	-3.22	-0.13
sum=100			SUM = -1.07

H=1.07

Step 3:

H_{max}=ln(N)=ln(5)=1.61

Evenness=H/H_{max}=1.07/1.61=0.66

Result :

Shannon diversity index(H)=1.07

Result :

Shannon diversity index(H)=1.07
Evenness =0.66

والمؤشر الاخر (λ) Simpson Index ويقيس طغيان او الاكثرية للانواع (λ-1) لقياس تنوع الانواع ويحسب كالاتي :

$D = \frac{\Sigma\, n(n-1)}{N(N-1)}$	$D = \Sigma\, (n / N)^2$
n = the total number of organisms of a particular species **N = the total number of organisms of all species**	

وهناك مقياس اخر يستعمل للمقارنة Similarity Index يستعمل لمقارنة المجتمعات تحت ظروف مختلفة ويتراوح بين صفر-1

Species Ecology بيئة الانواع :

(انظر Autecology) .

Species Evenness تكافؤ الانواع :

مقياس لمدى الوفرة النسبية للنوع الواحد في منطقة معينة ومدى توزيعها مع الانواع الاخرى . ولها طرق احصائية لحسابها .

Species Richness ثراء الانواع :

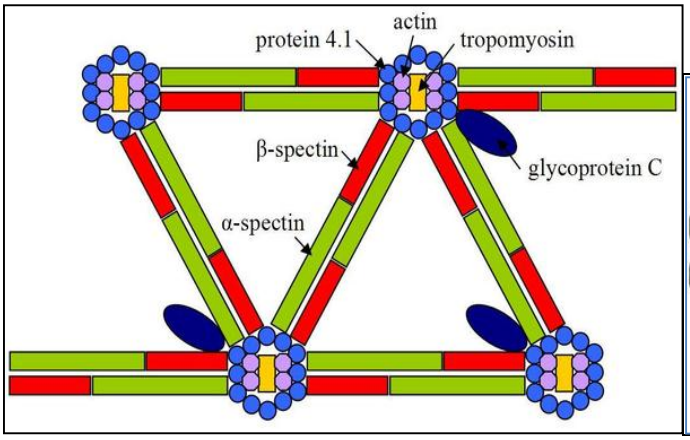
عدد الانواع المختلفة التي تعيش في موقع واحد وهو مؤشر Index لعدد الانواع وزيادة عدد الانواع يعنى غنى الموقع او النموذج . لها طرق احصائية لحسابها .

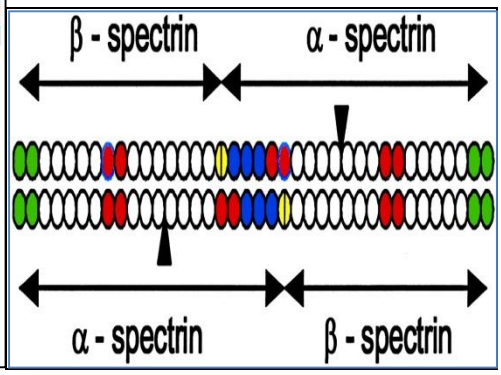
Species Turnover انقلاب الانواع :

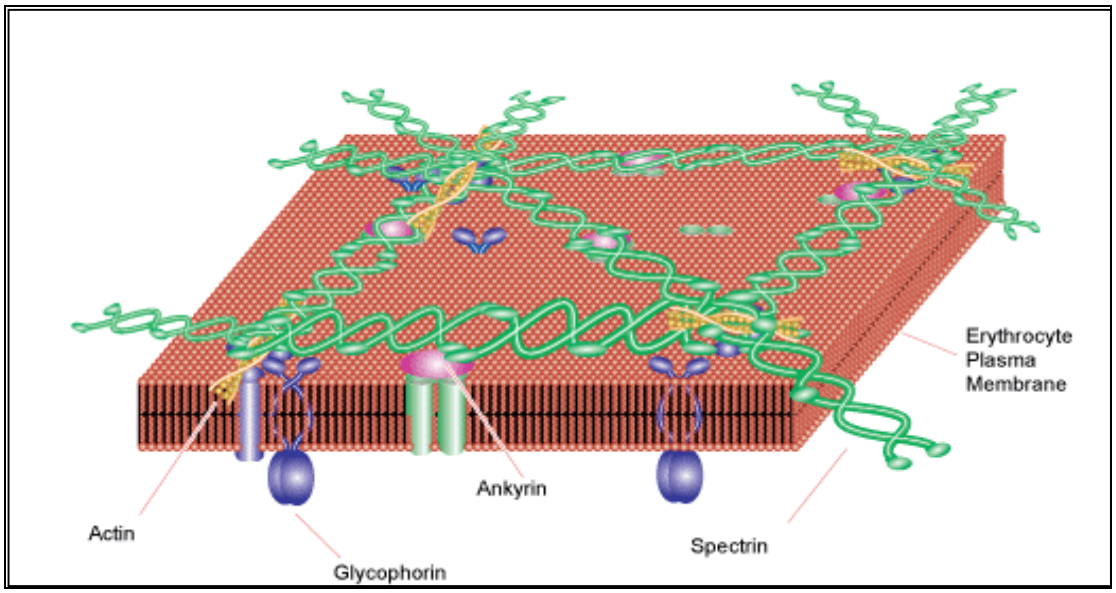
التغير في تركيبة ووجود الانواع في منطقة ما نظرا لانقراض بعضها واحلال انواع جديدة محلها بالاستعمار .

Spectrin :

بروتين قابل للتقلص ويرتبط الى Glycophorin على السطح الداخلي للغشاء البلازمي لكريات الدم الحمر ويحافظ على شكلها بعد التعاون مع الاكينات لعمل شبكة لاعطاء الخلايا شكلها ومرونتها، له وزن جزيئي عالي ، يتكون من وحدتين الفا بوزن جزيئي 280,700 ، ووحدة بتا بوزن 246,040 ويعد اهم مكونات الغشاء الخلوي لكريات الدم الحمر ويوجد ايضا في الدماغ والامعاء الدقيقة وغيرها ، وهو من البروتينات الليفية او الهيكلية الذي يقع عند الغشاء البلازمي من الداخل في الخلايا حقيقية النواة . يساعد في الحفاظ على التركيب الهيكلي للغشاء البلازمي ويكون بشكل Hexagonal ويرتبط بخيوط الاكتين . تعرضه لتاثير الانزيمات الحالة مثل Caspases تؤدي الى الاستماتة اما التعرض للـ Calpain فانه يؤدي الى فلق البروتين وتنشيط عملية النخر يؤدي الى تخريب الغشاء وموت الخلايا .

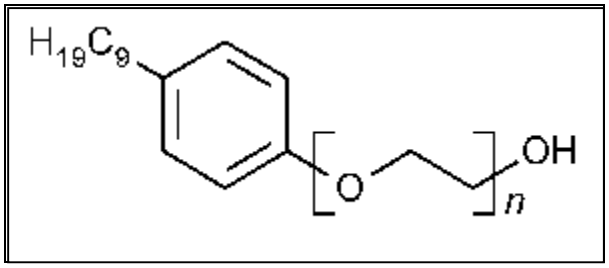






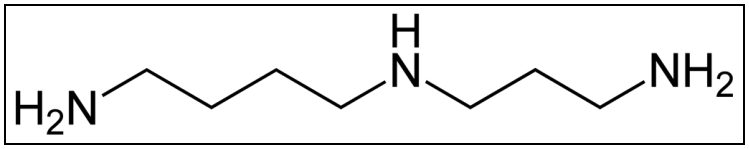
Spermicide مبيد النطف :

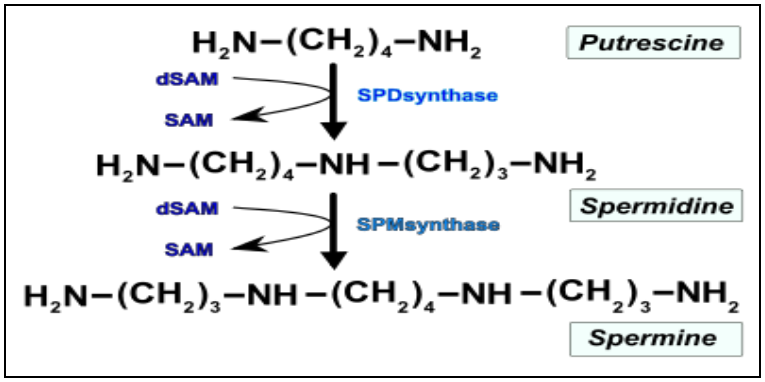
مواد كيماوية تقتل Spermatozoa تستعمل في منع الحمل باشكال مختلفة ، اذ توقف حركة النطف وتقتلها ، تسمى احيانا Spermatocide من امثلتها Nonoxynol ($C_{33}H_{60}O_{10}$) .



:Spermidine

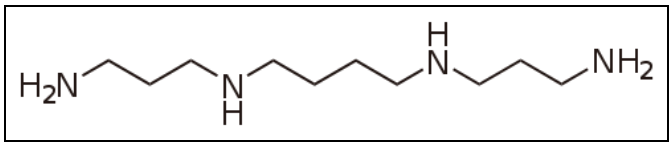
أحد الأمينات المكوثرة $C_7H_{19}N_3$ المنتجة من الخمائر (انظر Polyamines) التي تشارك في فعالية الخلايا وتحملها للاجهادات . تركيبه وتخليقه موضح في الاتي :

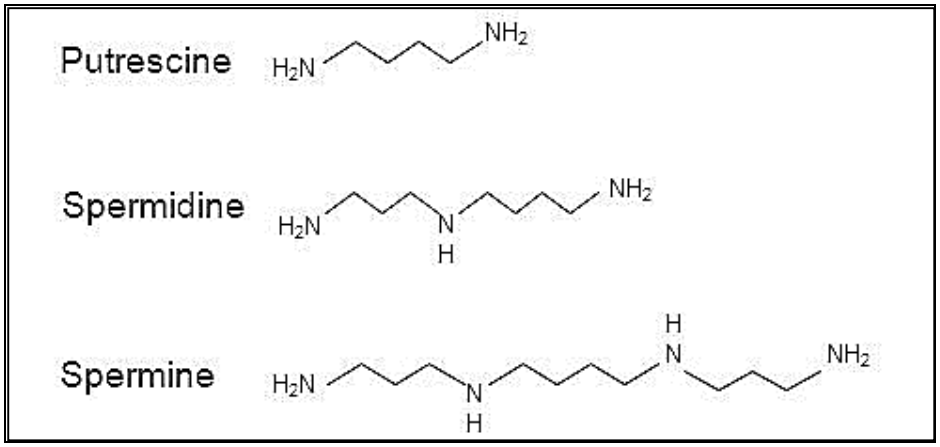




: Spermine

أحد الأمينات المكوثرة $C_{10}H_{26}N_4$ (انظر Polyamines) التي تساعد خلايا الخميرة في فعالياتها وتحملها لمختلف الاجهادات البيئية.



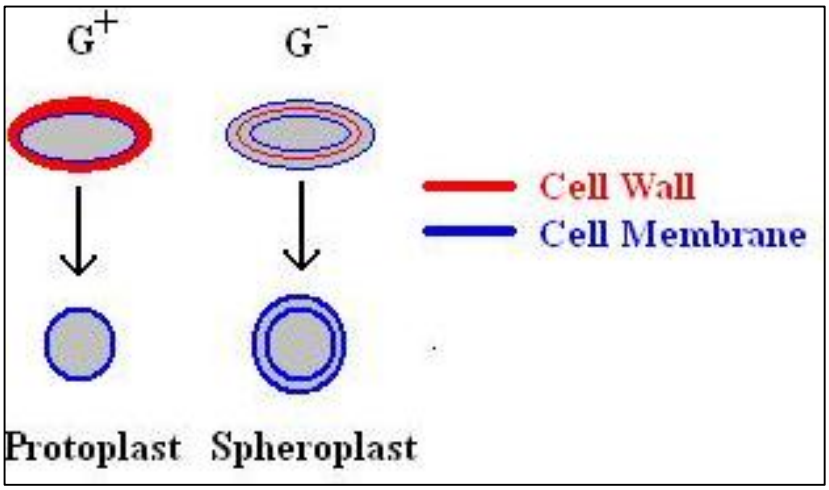


: Spheroplasts

خلايا ازيل منها الجدار الخلوي مثل البكتريا السالبة لصبغة كرام باستعمال البنسلين او انزيم Lysozyme ، والشد السطحي للاغشية يجعلها بشكل كروي . وكذلك يمكن ان تكون من البكتريا السالبة لصبغة كرام التي ازيل منها الجدار الخلوي بشكل كلي او جزئي . ويمكن ان تكون ازالة الجدران طبيعية مثل تغيير التغذية .

والبروتوبلاست تعني عادة ازالة الجدران من البكتريا الموجبة لصبغة كرام ، اما Spheroplast فتعني ازالة الجدران الخلوية من البكتريا السالبة لصبغة كرام ، وذلك لان في البكتريا الموجبة لصبغة كرام يوجد غشاء واحد ، اما في البكتريا السالبة لصبغة كرام فيوجد غشاءين ، الداخلي (الغشاء الخلوي Cell Membrane) والخارجي

Outer Membrane ، ولذلك يمكن انتاج بوتوبلاست من الاخيرة بازالة الغشاء الخارجي . وبذا يكون تركيب البروتوبلاست محاط بغشاء واحد اما Spheroplast فيكون محاط بغشائين ، لان الازالة تكون بشكل اساسي للـ Peptidoglycan أي التراكيب الجدارية .



Sphaerosomes جسيمات كروية :

وتسمى أيضاً الجزيئات الدهنية Lipid Particles وتعمل كحويصلات لخزن الدهون والتي تستعملها خلايا الخمائر في تخليق الأغشية الخلوية وتحوي بشكل رئيس على استرات السترول وليس الكليسريدات الثلاثية الشائعة في تركيب الدهون أو الزيوت ، وبالإضافة إلى ذلك تحوي على الدهون الفوسفاتية والبروتينات والحوامض الدهنية غير المشبعة وتزداد عادة في نهاية أطوار النمو.

Spices Allergy حساسية للتوابل :

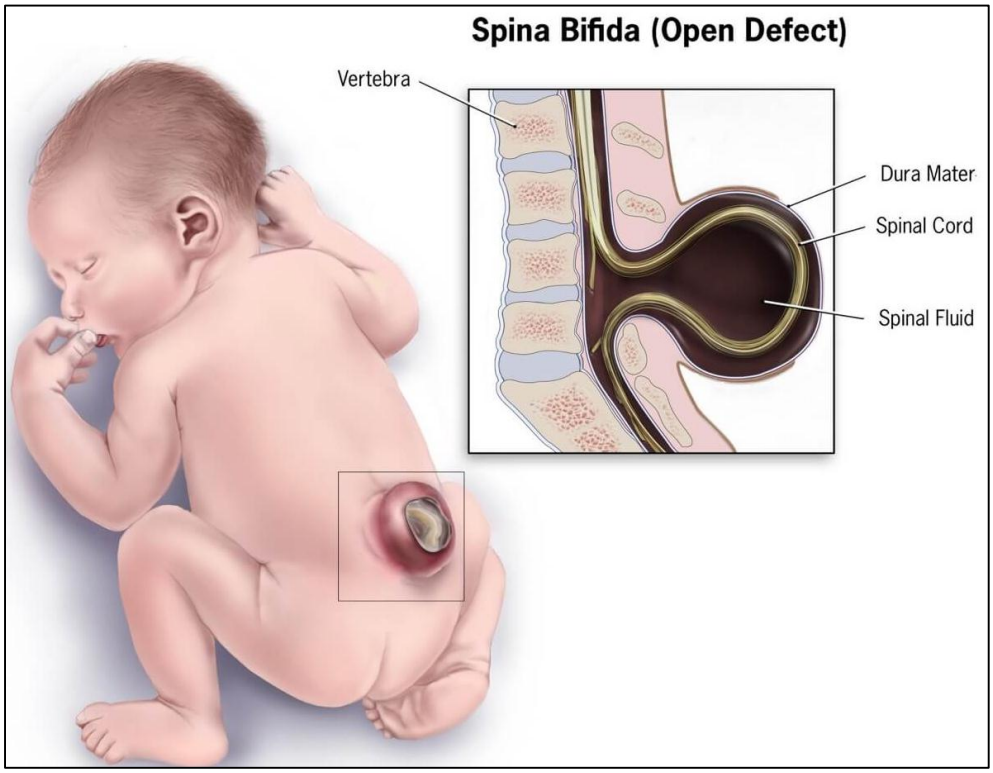
حساسية تولدها التوابل ، واغلب التوابل الحارة تؤدي الى زيادة نضوحية الطبقة الطلائية للأمعاء الدقيقة مؤدية الى عبور المواد بوزن جزيئي 70 كيلو دالتون واقل ، بالإضافة الى احتواء اغلب التوابل على مادة Pipperine, Capsaicin التي تؤدي الى إثارة الحساسية الغذائية ، واغلب توابل العائلة الباذنجانية Solanaceae تمتلك صفة تغيير نضوحية الأمعاء . وتتداخل أعراض حساسية التوابل مع أعراض عدم تحمل الغذاء (انظر عدم تحمل الغذاء Food Intolerance) . وتتداخل مع الطلاع (انظر طلاع Pollinosis) .

Spillage Energy الطاقة المهدورة :

الطاقة التي لا تستطيع الخلايا استغلالها تحت بعض الظروف الخاصة كما في حالة خميرة الخبز المعرضة لاجهاد المواد الكيماوية ، فالخلايا لا تستعمل المصادر الكاربونية للبناء وإنما تبعدها عن البناء ولكن تهدمها لتكون مكونات أخرى تفيدها في معالجة الاجهاد مثل بناء التريهالوز (انظر Trehalose ، Futile Cycle).

Spina Bifida :

عيب خلقي ينتج من اضطراب الوراثة اللاجينية ، ويمكن معالجته في اوقات مبكرة من الحمل باعطاء الحامل حامض الفوليك وفيتامين B12 . ولذلك تتخذ الجهات المختصة نمط روتيني بإعطاء الحوامل حامض الفوليك فيتامين B12 أثناء الثلث الأول من الحمل لتلافي العديد من الظواهر السلبية .



Spinach Allergy حساسية للسبانخ :

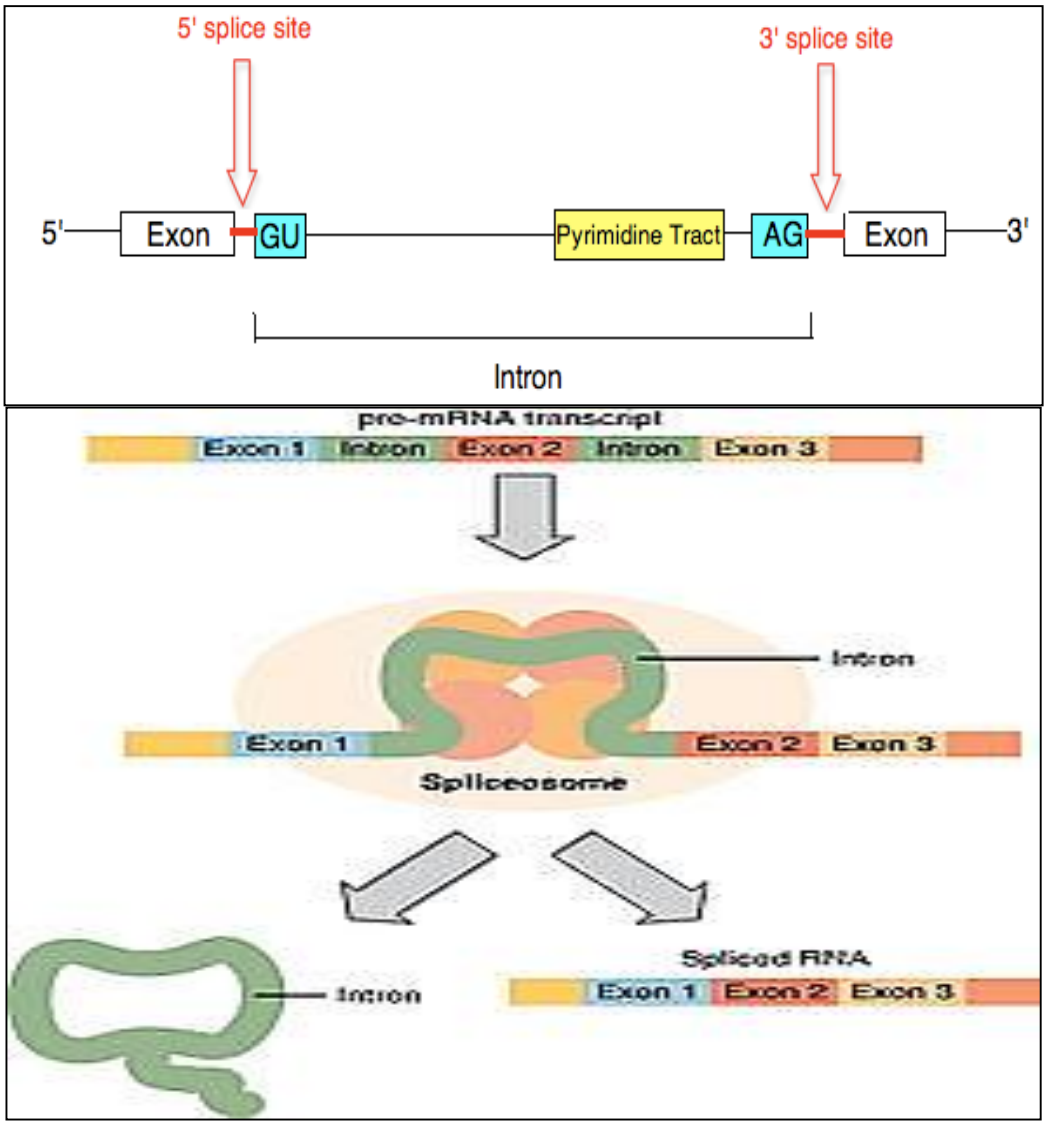
حساسية تحصل عند تناول السبانخ *Spinacia oleracea* وتصل ذروتها عندما يعقب تناول الغذاء ممارسة التمارين الرياضية ويمكن ان تؤدي الى صدمة مناعية وهي بذلك تشبه النوع الأول من حساسية الحنطة والرز التي تكون لها علاقة بإجراء التمارين الرياضية (انظر حساسية للحنطة Wheat Allergy) ، ولذلك فعند حصول صدمة بعد التمارين الرياضية فان هذا يستدعى الكشف عن الحساسية للسبانخ . وتتداخل بشكل كبير مع الحساسية للبن النباتي لذلك تسمى حساسية اللبن النباتي والسبانخ Spinach Latex Allergy (انظر حساسية للبن النباتي Latex Allergy).

Splenomegaly :

(انظر Hypersplenism) .

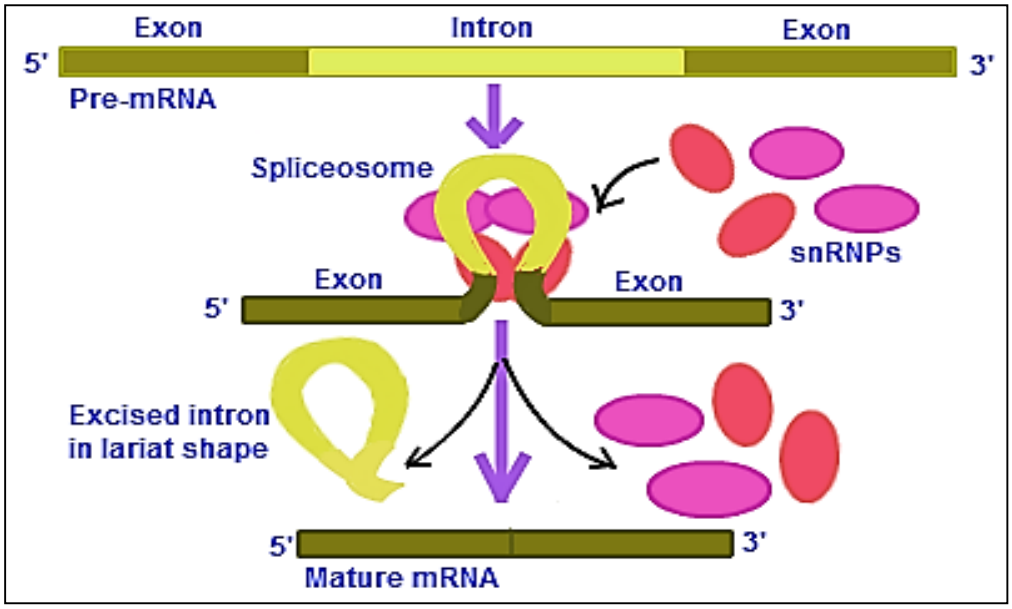
Splice Sites مواقع الفلق :

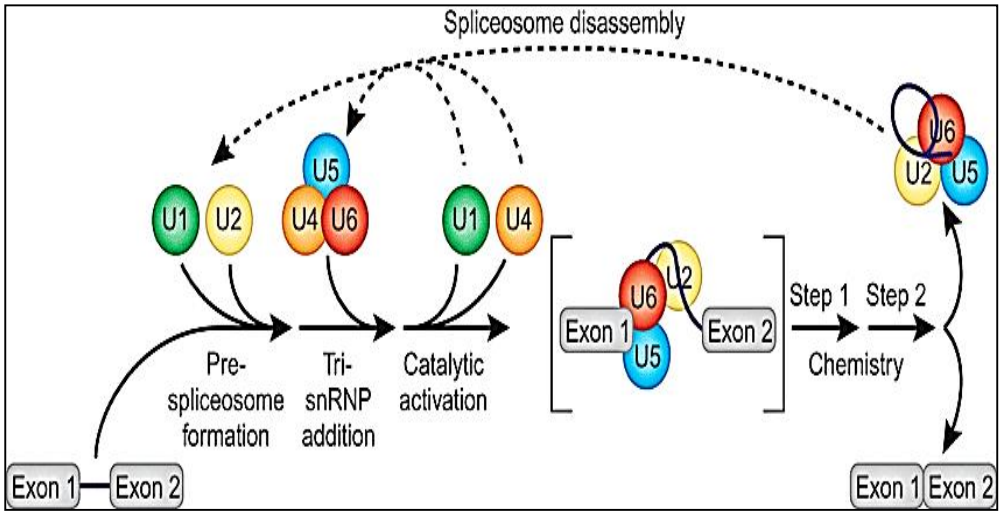
مواقع يتم فيها فلق جزيئات Pre-mRNA لانتاج الجزيئات الناضجة وفيها تزال الانترونات عند مواقع معينة بتفاعلات ثابتة ودقيقة . تتم بمساعدة اكثر من 100 بروتين و soRNPs (Small Nucleolar Ribonucleoproteins) مثل U6,U5,U4,U2,U1 مع بروتينات اخرى Non-snRNP لتكون جسيم الانفلاق Spliceosome ، ويكون الفلق في مواقع تتصف بوجود قطيفات GU على الطرف 5′ و AG على الطرف 3′ .



Spliceosomes جسيمات الخياطة الجزيئية :

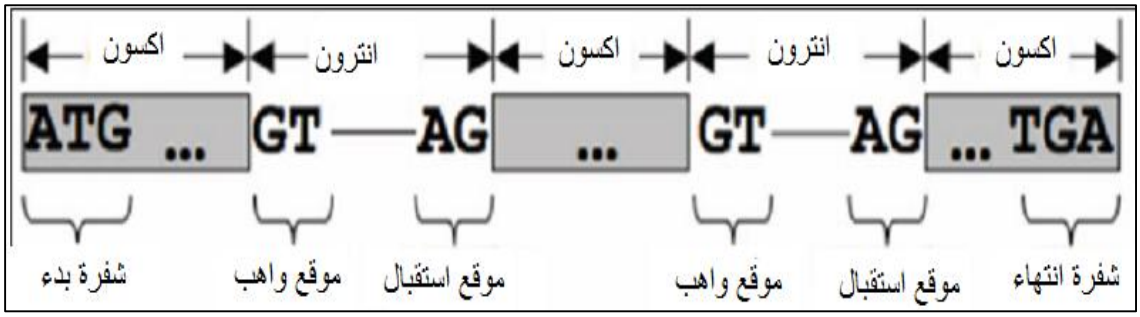
أجسام معقدة من البروتينات وRNA التي تقوم بتقطيع مناطق Introns من RNA المنتسخ من DNA وإعادة لحم المناطق الفعالة Exons ليتكون mRNA الذي يمكن ترجمة رسالته.



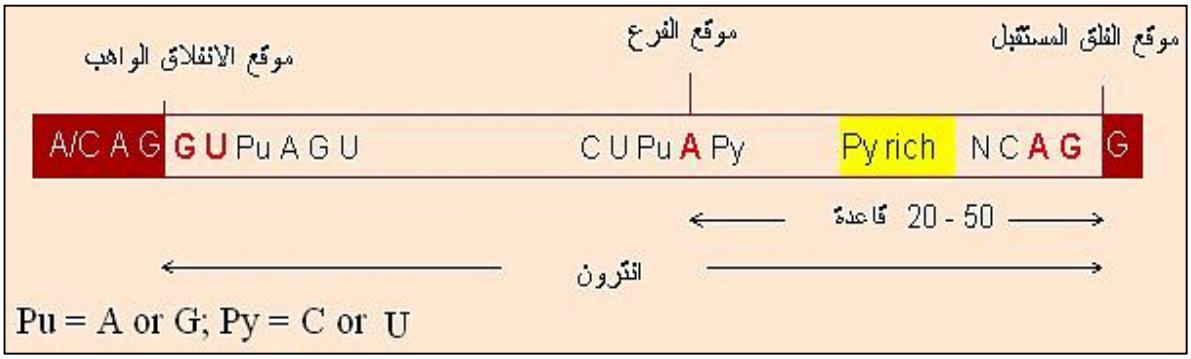


Splicing الخياطة :

عملية فصل الانترونات ولحم الاكسونات من النسخ الاولية للـ RNA بعد انتساخها التي تحدث في الخلايا حقيقية النواة اذ تكون هذه الجزيئات hnRNA او pre-RNA في النواة وتعالج في النواة او قبل تصديرها الى السايتوبلازم ، وهذه الجزيئات تكون جاهزة للترجمة في معظم الخلايا بدائية النواة وهو ما يؤدي الى مواكبة عملية الترجمة لعملية الانتساخ. ولكن الحال في الخلايا حقيقية النواة يكون مختلفا، وعملية الخياطة يجب ان تكون على درجة عالية من الدقة لتلافي اي خطأ يمكن ان يحدث فيما بعد عند قراءة الأطر والترجمة لغرض إنتاج جزيئات mRNA جاهزة للترجمة تصدر من النواة الى السايتوبلازم . والخياطة بخطوطها العريضة تتمثل بإزالة الانترونات ولحم الاكسونات المتبقية. وتتم عمليات فلق الانترونات لأزالتها بناءا على وجود إشارات الفلق، فمعظم الانترونات تبدأ بالتوالي GT (GU في RNA) ويسمى معطي الانفلاق وتنتهي بالتوالي AG ويسمى مستلم الانفلاق باتجاه من 5' الى 3' كما موضح في الشكل التالي وبعض هذه الإشارات قد يكون مغطى ببروتينات منظمة تساعد في الخياطة البديلة كما موضح في الشكل



وعلى العموم فان وجود هذه التواليات (AG ..... GT) في قطعة ما لا يعني وجود الانترونات ولكن هناك توالي يحوي على ما يسمى موقع الفرع Branch Site الذي يقع على بعد 20-50 قاعدة الى يسار مستلم الانفلاق وتوالي الموقع في RNA هو CU(R/C) A (C/U) حيث تكون A ثابتة في كل الجينات كما موضح في الشكل :



وفي 60% من الجينات القابلة للخياطة تكون AG (A/C) من الجهة اليسرى ومن الجهة اليمنى هو G كما موضح في الشكل أعلاه.

Splicing Codes شفرات الخياطة :

تواليات تؤثر في الموقع أي انها Cis-regulatory Sequence ، ويمكن ان تكون من العوامل المؤثرة في عملية الخياطة مثل مواقع الفلق وبروتيناتها وتكون متخصصة بالانسجة وهي التي توجه عملية الخياطة . ويمكن ان تبقى على الانترون في mRNA الناضج .

والمعلومات عن التواليات والتركيب لمواقع الفلق التي تستعملها الخلايا للتفريق بين الاكسونات الكاذبة والحقيقية تسمى شفرة الفلق وتشمل اربع مجاميع من التواليات تصنف اعتمادا على موقعها وتاثيرها وهي :

(ESSs) Exonic Splicing Silencers , (ESEs) Exonic Splicing Enhancers

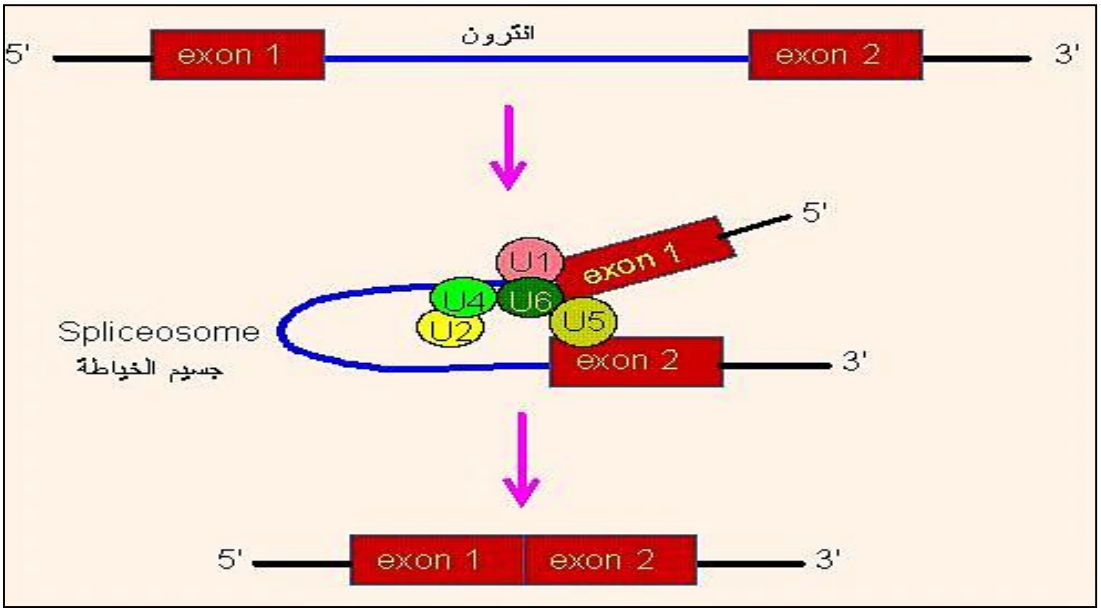
(ISSs) Intronic Splicing Silencers , (ISEs) Intronic Splicing Enhancers وهي العناصر التي تقرر عمليات الفلق الحقيقية واستعمال المواقع الحقيقية .

Splicing Mechanism آلية الخياطة :

الآلية او العملية التي تتم بها عملية الفلق والخياطة ، وهي عملية معقدة تشمل اشتراك في الأقل 5 من جزيئات RNA النووية الصغيرة snRNA (Small Nuclear RNA) هي U1 ، U2، U4، U5 ، U6 . و U3 لا يشترك في عملية الخياطة وانما يعمل في معالجة pre-rRNA ، وفضلا عن هذه الجزيئات يشارك عددا من البروتينات الرايبوزية مكونة جسيم الخياطة Spliceosome الذي له معدل ترسيب 60S ، ويجري عدد من

التفاعلات الإنزيمية تكون القاعدة A الموجودة ضمن التواليات المعنية دورا رئيسا فيها (انظر Splicing) ويتم إزالة الانترونات ثم ربط الاكسونات المتجاورة مع بعضها كما موضح في الشكل :

وفي حالة حصول طفرات في إشارات الفلق تعيق المسار التقليدي للخياطة يتم اللجوء الى آلية أخرى هي تجاوز الاكسون Exon Skipping.



Splicing Site Mutations طفرات في مواقع الخياطة:

طفرات تحدث في المنطقة الحدودية بين الانترونات والاكسونات في جينومات الخلايا حقيقية النواة تؤدي الى اضطراب خياطة الجين ، والطفرات يمكن ان تؤدي الى عدم إمكانية إزالة الانترونات من النسخ الأولية للـ RNA. ولكن الخلايا يمكن ان تستعمل مواقع بديلة هي المواقع الخفية وهي تواليات تشبه التواليات الأصلية وربما تنتج من حدوث طفرات مثل طفرات إزاحة أطر القراءة وبعض الأحيان يكون وجود التواليات الخفية أفضل من الأصلية (انظر Splice Sites) . ان حدوث اضطرابات في مواقع الخياطة يؤدي اما الى إضافة جزء من البروتين او حذف جزء منه (للجين تحت التعبير) وفي العادة ترتبط ببعض الأمراض مثل الثلاسيميا Thalassemia.

Split Genes الجينات المنشطرة :

(انظر Interrupted Genes , Discontinuous Genes) .

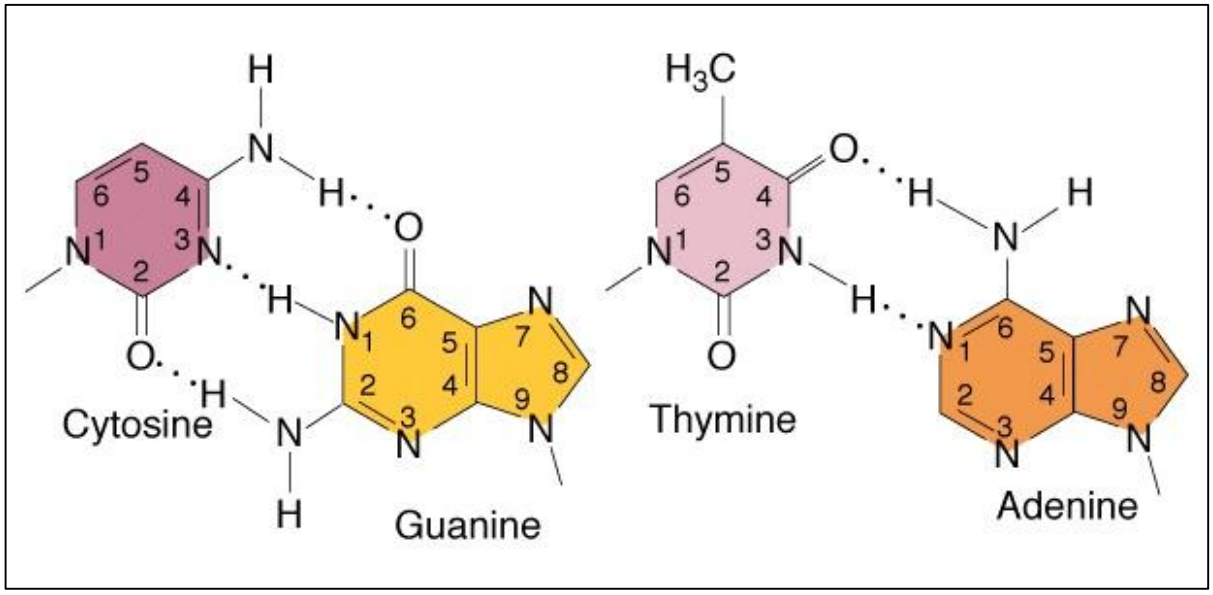
Spontaneous Fermentations التخمرات الذاتية :

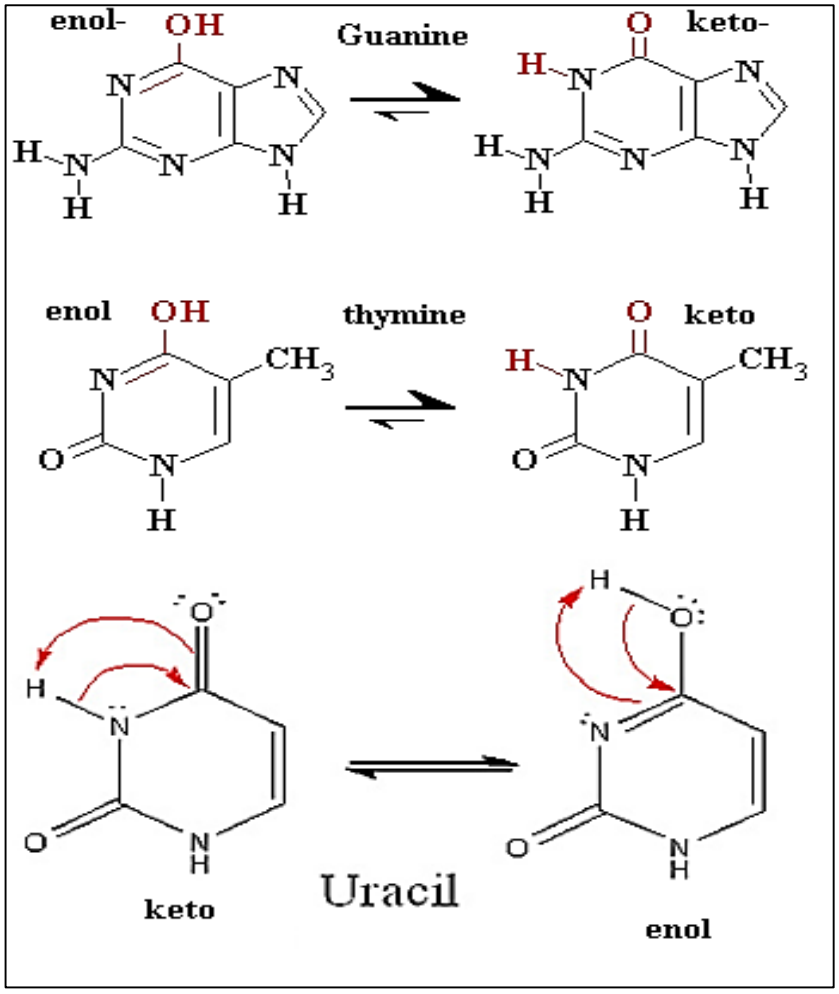
تفاعلات وتخمرات تحدث للمواد غير المعقمة عند توفر درجات الحرارة الملائمة والظروف الأخرى مثل الرطوبة وتحصل دون إضافة البوادئ وإنما يكون الاعتماد على النبيت الطبيعي من الأحياء المجهرية الموجودة في المواد الأولية (انظر Endogenous Flora) ، وتعتمد بعض عمليات التخمر الإنتاجية على مثل هذه التخمرات اذ تتخصص بعض الأحياء التواجد على مادة أولية معينة ومنها إنتاج الخبز الحامضي وبعض الأغذية الشرقية.

Spontaneous Mutations الطفرات التلقائية :

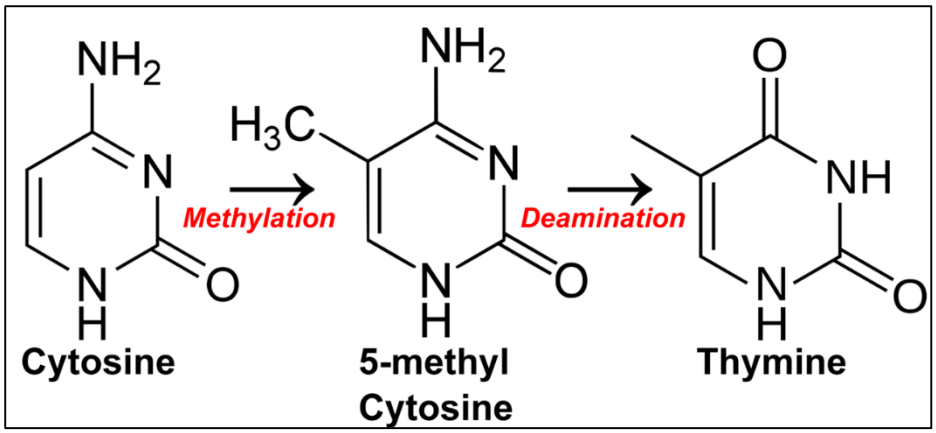
الطفرات التي تنشأ بشكل طبيعي بعيدا عن التعرض للمطفرات وتسمى ايضا الطفرات الطبيعية . ويمكن ان تنشأ لعدة اسباب منها الاخطاء اثناء تضاعف DNA او حدوث اصابة ذاتية او من العناصر القافزة . والطفرات في العموم نادرة الحدوث ويصل تكرارها الى 10^{-7} – 10^{-10} . ويحدد معدل حدوث الطفرات بمدى صلاحية وانضباط عمليات تضاعف DNA وصلاحية أنظمة التصليح في الخلايا . والعديد من الاحياء المجهرية لها معدل ثابت لحدوث الطفرات يعبر عنه باحتمالية حدوث الطفرات لكل انقسام خلوي . وتحدث الطفرات التلقائية بشكل غير معتمد على الظروف التجريبية . وتحدث نتيجة اخطاء في فعالية مكائن التضاعف Error- prone Mechanism ، كما ان بعض مكونات DNA مثل السايتوسين والتغيرات الفراغية التي تحصل لها تعد مصدرا لحدوث الطفرات ولذلك تعد من مناطق ساخنة لحدوث التغيرات .

والخطأ في التضاعف ينتج عن ظهور الاشكال المختلفة للقواعد النتروجينية Tautomers التي هي نظائر Isomers تختلف في مواقع ذراتها والاواصر بين الذرات وتكون في حالة توازن ، وعادة يكون Ketoform للقاعدة في DNA اما الاشكال Imino و Enol فهي نادرة واندماج الشكل الخاطئ او النادر يؤدي الى الطفرات بعد تضاعف الاشرطة





اما في حالة الاصابة فهي تحدث في حالات ازالة البيورين Depurination او ازالة الامين Deamination . والحالة الاولى تحدث نتيجة اضطراب الاصرة الكلايكوسيدية بين القاعدة وسكر Deoxyribose وبالتالي فقدان الكوانين او الادنين من DNA وتنتج Apurinic Site . وقد وجد ان خلايا اللبائن تفقد حوالي 10,000 قاعدة بيورينية من DNA في 20 ساعة لكل جيل للخلايا بدرجة حرارة 37 °م ، ولكن عمليات الاصلاح تكون كفوءة لازالة هذه الاصابات والا فان بقاءها فستؤدي الى تدمير المواد الوراثية ، اما ازالة الامين فعادة تحدث للسايتوزين مؤديا الى تكوين اليوراسيل الذي يزدوج مع الادنين اثناء التضاعف ويؤدي الى تحويل G-C الى A-T أي حصول حالة Transition



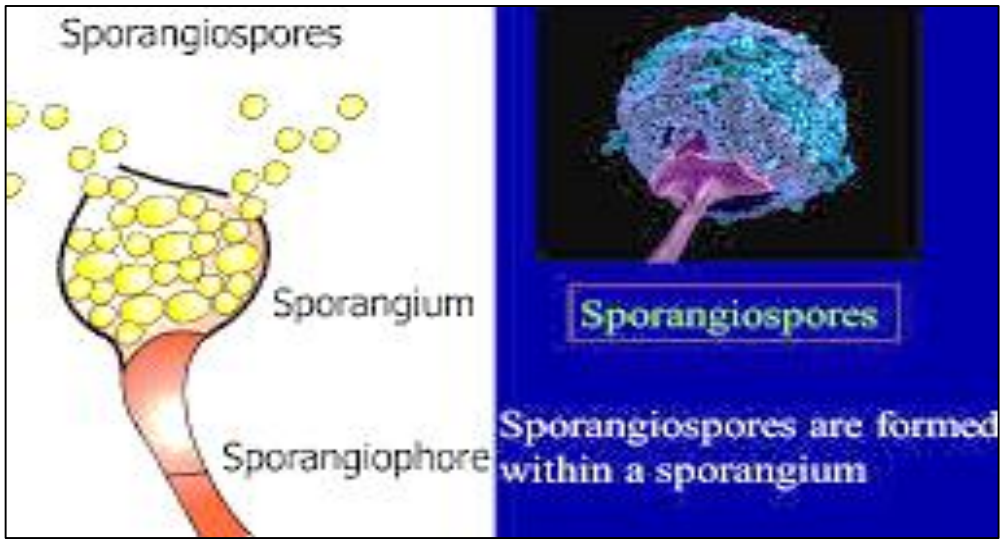
Spontaneous Synchrony التزامن الذاتي :

تزامن الخلايا في مرحلة واحدة من النمو دون تـدخل من ظروف خارجية وقد يحدث ذلك نتيجة التذبذب في أيض الخلايا (Oscillatory Metabolism) خاصة بالنسبة للكلوكوز مما يؤدي إلى تزامن الخلايا في المزارع المستمرة كما يحدث في خميرة *Saccharomyces cerevisiae*.

Sporangiospores السبورات العلبية :

أنواع من السبورات اللاجنسية تنتج في الفطريات الواطئة مثل الفطريات الطحلبية Phycomycetes، وفيها تنتفخ نهاية حامل العلبة Sporangiophore وتتكون السبورات العلبية داخلها ويتكون تركيب يفصل الحامل عن العلبة ، وعند نضوج السبورات يندفع التركيب الصفائحي الفاصل فتنفجر العلبة مؤدية إلى انتشار هذه السبورات وتسمى هذه السبورات بالسبورات الداخلية المنشأ (Endogenous Spores).

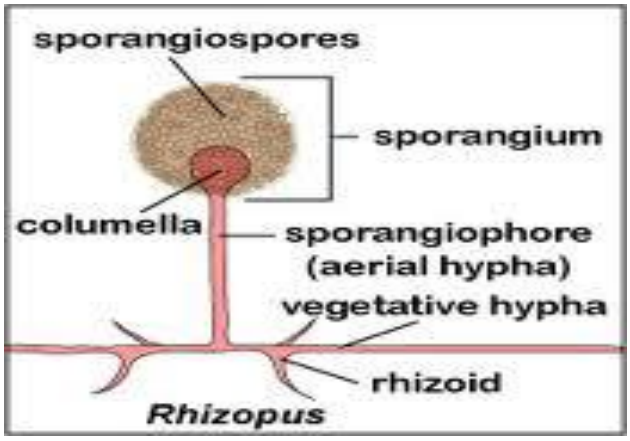
ومن أهم الفطريات الصناعية المكونة لهذا النوع من السبورات *Rhizopus* و*Mucor* المستعملة في إنتاج الأنزيمات المحللة للدهون والبروتيزات الحامضية (الشبيهة بالرنين) المستعملة في عمليات تصنيع الجبن وتكون مهامة هذه السبورات تكاثرية وليس لحفظ النوع وتحضر كلقاحات للعمليات الإنتاجية.



Sporangium علب السبورات :

علب توجد في الفطريات الواطئة تكون بشكل تركيب كيسي تتكون داخلها سبورات لا جنسية تكون متحركة ، وتتكون على حامل خاص يسمى حامل العلب Sporangiophore والسبورات الناتجة يطلق عليها السبورات العلبية (انظر Sporangiospores) .

ويطلق المصطلح في البكتريا على ما يتبقى من الخلية البكتيرية بعد تكون السبور الكامل والناضج والتي يمكن أن تتحلل أو تبقى بشكل تركيب متهرئ.



Spore Inocula لقاحات سبورية :

لقاحات تستعمل في بعض العلميات الإنتاجية ، وهي خاصة بعمليات الإنتاج المعتمدة على الفطريات، وتحتاج عملية تحضيرها إلى ظروف ملائمة لإنتاج السبورات منها ، ويجب أن تكون الهايفات المسئولة عنها في ملامسة للهواء ومن طرق تحضيرها.

- تنمية الفطريات على سطوح الأوساط السائلة الراكدة الملائمة لتكوين السبورات ، وفي هذه الحالة يجب أن تكون هناك موازنة بين نسبة التهوية وعنصر النتروجين على وجه الخصوص فالتهوية القليلة تحتم استعمال تراكيز قليلة من مصادر النتروجين ولكل فطر خصوصياتهُ.
- إنتاج السبورات على المواد الصلبة وذلك لأن معظم الفطريات تستطيع النمو على سطوح الحبوب المرطبة ومنتجاتها مثل الخبز الأسمر والأبيض ، وتعتمد كمية السبورات في هذه الحالة على نسبة الرطوبة والتهوية فقلة التهوية تؤدي بعض الأحيان إلى إنتاج كميات كبيرة من السبورات غير القادرة على الإنبات، والطريقة عادة تعطي حاصلاً عالياً من السبورات يصل إلى 5 – 50 ضعف ما تنتجه الأوساط المختبرية.
- إنتاج السبورات على الأوساط المختبرية المصلبة بمادة الاكر وتحتاج أن تكون هذه الأوساط بمساحات سطحية كبيرة لذلك تستعمل قناني واسعة لهذا الغرض.

أما العملية الإنتاجية التي تعتمد على البكتريا المكونة للسبورات فيجب أن يؤخذ بنظر الاعتبار المادة المراد إنتاجها فعند إنتاج مواد أيض أولية يجب إبعاد الخلايا عن الظروف غير الملائمة التي تحث تكوين السبورات فيها ويجب أن لا تكون في الطور اللوغارتمي المتأخر أو طور الركود حيث أن السبورات تبدأ بالتكون في هذه المراحل خاصة في المزارع المغلقة.

Spores الأبواغ / السبورات :

تراكيب عادة سابتة من ناحية الفعالية الحيوية وتوجد في أحياء مجهرية مختلفة وفي كل حالة لها مهمة تؤديها للكائن الحي.

في البكتريا تكون مهامتها حفظ النوع اذ تنتج تحت الظروف غير الملائمة وتكونها الأجناس *Bacillus*، *Clostridium*، *Coxiella*، *Thermoactinomyces*، *Desulfotomaculum* وأحياء أخرى. ويحث

تكوين السبورات في هذه الأحياء تحت ظروف نقص المواد الغذائية خاصة نقص الكاربون والنتروجين وبعض الاحيان الفسفور، وتقسم عملية تكوين السبور (انظر Sporulation) إلى عدة أطوار أو مراحل، وتتكون السبورات عادة داخل الخلايا لذلك تسمى بالسبورات الداخلية (انظر Endospores) ويمكن أن تبقى السبورات في حالة سابتة لمئات السنين وعند ملائمة الظروف تنبت وتعطي الكائن الحي من جديد.

أما السبورات في الفطريات فتعد من وسائل التكاثر لهذه الأحياء فهي قد تكون لا جنسية وهي الأكثر شيوعاً وتستعمل كلقاحات للعمليات التخمرية ، وقد تكون سبورات جنسية التي تتكون بعد تزاوج الفطريات اثناء دورة حياتها ، وتكون هذه داخل أكياس كما في الفطريات الكيسية أو على تراكيب خاصة مثل Basidium كما في الفطريات البازيدية، وأغلب الأحيان تتكون السبورات الجنسية على الأجسام الثمرية التي يستفاد منها في الأكل (انظر Truffles، Mushroom).

Sporicide قاتل السبورات :

المواد الكيماوية التي تستطيع تثبيط وقتل السبورات مثل محلول غاز الكلور.

Sporont مكون السبورات :

أي خلية يمكن أن تكون السبورات سواء بكتيرية أو فطرية.

Sporophore حامل السبورات :

أي تركيب من الكائنات المجهرية يحمل السبورات مثل هايفات الاكتينوماسيتات أو الهايفات التكاثرية في الفطريات الراقية التي تعطي الكونيديا ويطلق عليها حاملات الكونيديا Conidiophore.

Sportsmen Yoghurt لبن الرياضيين :

لبن يحضر للرياضيين والذي يعتقد أنه يزيد من قوة العضلات ويزيد من مستوى الهيموغلوبين في الدم وبذا يزيد من كفاءة الرياضيين ، ويحضر من حليب فرز محلل بالأنزيمات المحللة للبروتينات إلى أن تصل نسبة البروتينات الذائبة إلى 75% ، وحوامض أمينية أكثر من 100 ملغم ، ثم يجري تركيزه ليصل تركيز 95% مواد صلبة ، ثم يخلط هذا المستحضر مع بوادئ اللبن والخمائر التي تم تنميتها في الشرش وتركيزها وتجفيفها وبذا يكون اللبن الجاف اللبن المسترجع منه غنياً بالمعادن والفيتامينات والحوامض الأمينية والذي يمكن أن يؤدي الفوائد المذكورة آنفاً.

Sporulation تكوين السبورات / التبوغ :

تكوين السبورات أو الأبواغ في البكتريا يختلف عما هو عليه الحال في الفطريات.

البكتريا : تبدأ الخلايا المكونة للسبورات عند عدم ملائمة الظروف ولذلك يرتبط أنزيم كوثرة RNA DNA – Dependent RNA Polymerase بعامل سيكما σ الخاص بعمليات تكوين السبورات لذلك تتوقف الفعاليات الخضرية لتبدأ السبورية ، وتنقسم عملية تكون السبورات إلى عدة مراحل :

المرحلة صفر : تتوقف عمليات التخليق الخضري وتتكامل دورات تضاعف الكروموسومات التي بدأت مسبقا .

المرحلة الأولى : تنظم المواد الوراثية لتكون الخيط المحوري Axial Filament.

المرحلة الثانية : تكون حاجز داخل الخلايا يقسمها إلى نصفين غير متماثلة ويكون الحاجز المتكون أضيق من ذلك المتكون عند الانقسام العادي ويحوي على كميات أقل من المكوثر الجداري Peptidoglycan، والجزء الأصغر من الأجزاء المتكونة سيكون السبور الداخلي Endospore الذي يطلق عليه اختصاراً السبور Spore، وفي بداية التكوين يطلق عليه السبور الأول (انظر Prespore، Forespore).

المرحلة الثالثة : ينبعج الغشاء الساتوبلازمي للجزء الكبير ليحيط بالجزء الصغير ويمكن أن تقسم هذه المرحلة إلى ثلاث مراحل ثانوية تتم اثناءها إحاطة السبور الأول إحاطة كاملة وتفكك أي مواد نووية متبقية في الجزء الكبير.

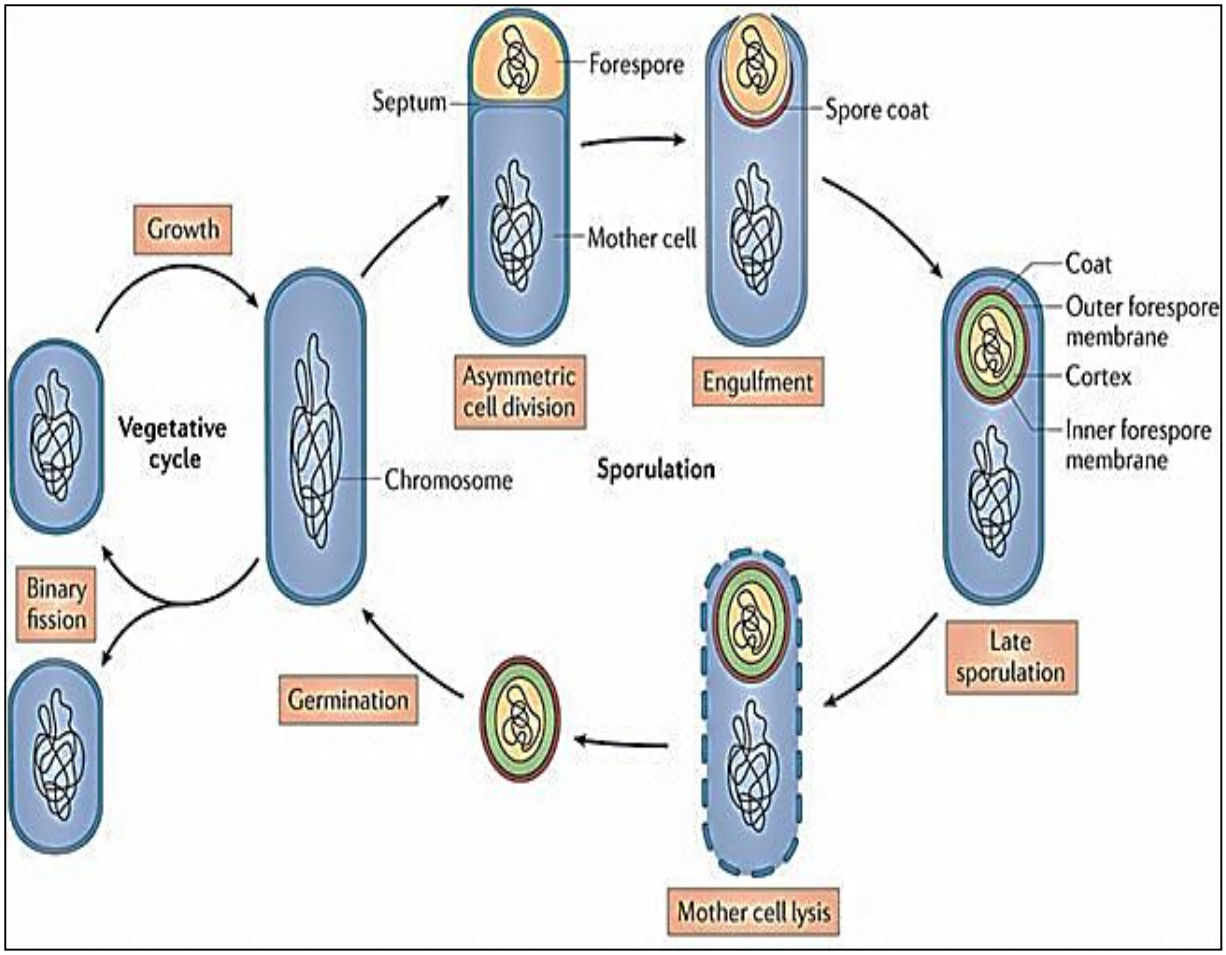
المرحلة الرابعة : يتم ترسيب مكونات مكوثر الجدران الخلوية المحورة اي السبور المستقبلي لتكوين القشرة.

المرحلة الخامسة والسادسة : يتم فيها ترسيب البروتينات لتكوين غلاف السبور وخلال هذه المرحلة يتم تحويل بعض المركبات لإضفاء المقاومة خاصة تجاه درجات الحرارة على السبور مثل تخليق Ca – Dipicolinate التي تتجمع في لب السبور.

المرحلة الأخيرة وهي السابعة : يتم تحليل الأغلفة الخارجية التي تعود للخلية الأم .

ولب السبور يحوي عادة هوية الخلية متمثلة بمادتها الوراثية الكاملة ونسخ من أنزيم كوثرة RNA لتستعملها الخلايا عن الإنبات ويحوي أيضاً على نسخ من بعض الأنزيمات المهمة لفعاليات الإنبات وكذلك الجزيئات الخاصة بمقاومة السبور.

ويمكن تمثيل مراحل تكوين السبورات في المخطط الآتي :



الفطريات : تكون السبورات غرضها التكاثر، ففي حالة تكوين السبورات اللاجنسية يتم تخصر الخلايا العلوية لحامل الكونيديا (انظر Exogenous Spores) وتحاط بجدران سميكة وتتطور فيها الصبغات ، وتكون هذه في الفطريات الراقية المكونة للكونيديا أو السبورات الخارجية ، أما في الفطريات الواطئة والتي تكون هايفاتها غير مقسمة فينتفخ الجزء العلوي أو الطرفي منها ليكون العلبة (انظر Sporangiospores) لتتكون السبورات الداخلية المنشأ فيها (انظر Endogenous Spores) . وتتكون السبورات اللاجنسية سواء داخلية او خارجية المنشأ عندما تكون الهايفات المسئولة عنها ملامسة للهواء.

أما السبورات الجنسية فهي تتكون بعد تزاوج الفطريات لتكون السبورات الجنسية التي تتكون داخل أكياس كما في الفطريات الكيسية (انظر Ascospores) أو على Basidium كما في الفطريات البازيدية (انظر Basidiospores).

Spring Pollinosis طُلاع ربيعي :

حساسية الطلاع التي تزداد في موسم الربيع عندما تزداد حبوب طلع النباتات في الجو مثل طلع البندق والبتولا والحمضيات وغيرها (انظر طلاع Pollinosis) .

Sprout Mycelium المايسليوم النابت :

سلسلة من الخلايا المتكونة بواسطة التبرعم وتحصل في بعض الخمائر مثل الخميرة *Candida tropicalis* و *C. albicans* تحت ظروف خاصة.

Sprouting الانبات :

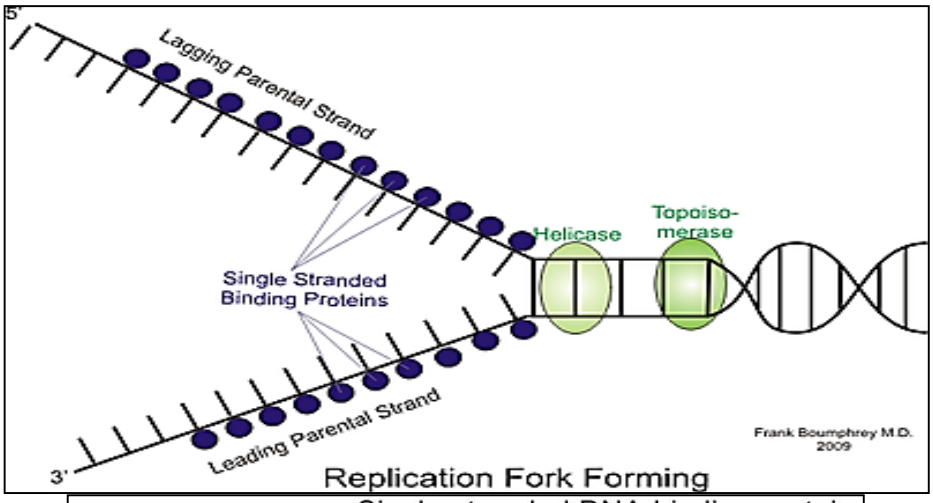
المصطلح المرادف للتبرعم Budding وهي طريقة تكاثر لا جنسي توجد بشكل رئيس في الخمائر. وكذلك يستعمل لانبات البذور .

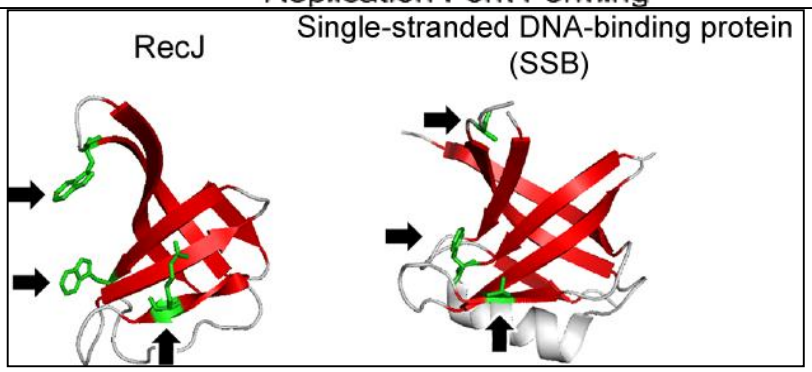
Squid Allergy حساسية للحبار :

حساسية تحصل في مناطق جغرافية معينة من العالم وهي المناطق المجاورة للبحار والذي يشكل الحبار احد الأغذية البحرية ويسمى Cuttlefish (Sepia) . ويولد الحبار حساسية من النوع الأول يتوسطها IgE (انظر أنواع الحساسية Hypersensitivity Types) ويحتوي الحبار على محسسات مشابهة للأخطبوطيات (انظر حساسية للإخطبوط Octopus Allergy) والرخويات (انظر حساسية للرخويات Limpets Allergy) وتمتاز محسساته بثوتها الحراري . ومن أعراضها الشرى .

SSB Proteins :

Single Strand Binding Proteins صنف من البروتينات ترتبط الى اشرطة DNA المفردة المنفصلة اثناء عملية التضاعف ، ترتبط الى الاشرطة المفردة قرب شوكة التضاعف لتثبيت الاشرطة والعمل على بقاء الشوكة مفتوحة . لها الفة عالية غير متخصصة للارتباط الى ssDNA . لذلك فهي تساعد في نقل المعلومات الوراثية وحماية الاشرطة المفتوحة من الانزيمات القاطعة وتحفيز الانزيمات العاملة في التضاعف مثل انزيم الكوثرة DNA Polymerase والاصلاح وكذلك تساعد في تبادل الاشرطة اثناء عملية التأشب .





SSR Stimulon :

Starvation Stress Response عناصر الكروموسوم التي تتحسس نقص المواد الغذائية ويقوم المتحسس بتغيير وتعديل انسياب مواد الايض ، واللاعب الرئيس في هذه العمليات هو العامل سكيما (δ-S) ويكون مسئولا عن حث المقاومة العامة لكل انواع الاجهادات التي تواجه الاحياء .

STAB – SD :

تواليات Shine – Dalgarno (SD) الثابتة المكونة من (**GAAAGGAGG**) يمكن ان تزيد من ثبوت جزيئات mRNA التي تكون مهمة لانتاج لإنتاج كميات كبيرة من بعض المواد المراد زيادة انتاجها مثل سم في Bt فالعمر النصفي للجزيئات mRNA يصل الى 10 دقائق والذي يعادل خمسة أضعاف العمر لجزيئات mRNA العادية ، . والثبوت يمكن ان ينتج من تداخل النهاية '3 للـ 16S rRNA مع STAB – SD

ولذلك فان الارتباط الى وحدة الرايبوزوم الصغيرة 30S يساعد في حماية mRNA من تأثير الإنزيمات الحالة Ribonucleases ويوجد STAB – SD في مواقع مختلفة من الجينات وتقوم بإضفاء الثبوت على منتجاتها.

Stabilizers المثبتات :

أحد المضافات الغذائية التي تضاف لغرض الحصول على منتوج بنسجة جيدة ، ويفضل أن تكون ذات أصول حيوية مثلا مشتقة من الأحياء المجهرية أو النباتات ، وأغلب المثبتات المستعملة هي سكريات مكوثرة وتضاف بمستويات وتراكيز محددة من قبل الجهات المختصة بالتشريعات مثل WHO، FAO.

وأكثر الآليات التي تعمل بها المثبتات هو الارتباط بالماء ومنع انفصاله ، وبذلك تزيد من اللزوجة ويكون ذلك بتكوين اتصالات مع المادة الغذائية نتيجة لوجود الشحنات السالبة عليها لذلك تثبت تركيب البروتينات.

والمثبتات عادة لا تتحلل بالأنزيمات الموجودة في الجهاز الهضمي للإنسان ولذا تعد من الكاربوهيدرات غير الجاهزة ، ولكن يمكن أن تساعد في تغذية الإنسان بآليات أخرى فهي تعد مادة مالئة (انظر Bulking Agents)، كما أنها يمكن أن تمتص بعض المواد الكيماوية السامة المتكونة في الأمعاء الغليظة نتيجة لنشاط البكتريا في تلك المنطقة ، وتقلل من امتصاص السكريات في الأمعاء فتفيد مرضى السكري والمتحسسين من اللاكتوز.

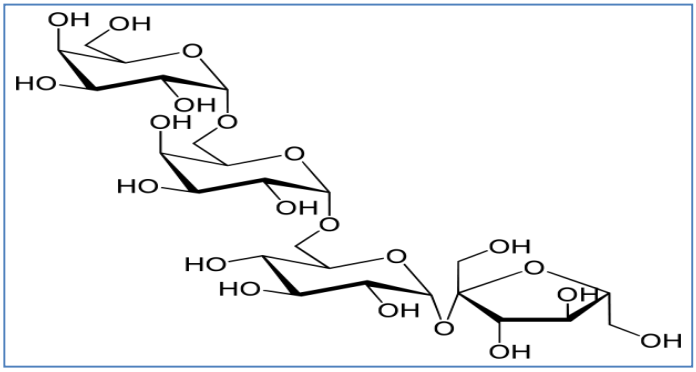
وتضاف المثبتات بتراكيز لا تزيد عن 0.5% من المنتوج كما في اللبن، وقد وجد أن بعض المثبتات المستعملة يمكن أن تقلل من الكولسترول.

Stable Strains السلالات الثابتة :

سلالات تنتخب عادة لغرض التصنيع الحيوي وهي التي تحافظ على الكثير من صفاتها اثناء عمليات الإنتاج وتكون بعيدة عن التغيرات الوراثية والشكلية وغيرها من التغيرات. ويفضل أن تكون هذه السلالات طبيعية وغير محورة وراثياً حيث ان السلالات المحورة وراثياً تكون غير ثابتة ولذلك تتطلب العمليات الإنتاجية التي تستخدم السلالات غير الثابتة بعض التحويرات للحفاظ على ثبوتها.

Stachyose :

سكر رباعي بلوري حلو صيغته $C_{24}H_{42}O_{21}$ وزنه الجزيئي 666.578 غم /مول. عند تحلله يعطي الكلوكوز والفركتوز والكلاكتوز . يوجد في درنات الخرشوف ونباتات اخرى ، له صفات Oligosaccharides يتكون من اثنين α-D-galactose ، وجزيئة α-D-glucose وجزيئة β-D-fructose ، لا يهضم جيدا في الانسان ويعطي طاقة 1.5-4.2 كيلو سعرة / غم ، يستعمل كمحلي



Stacking Energy طاقة التنضيد :

الطاقة اللازمة لتنضيد والرص وترتيب الجزيئات الكيماوية وخاصة الحلقية نظرا" للتداخلات بين ذراتها كما في قواعد DNA وكذلك تحدث في البروتين عندما تتداخل الحلقات اللاقطبية . ويثبت رص القواعد ببعض القوى مثل London Dispersion Forces والتداخلات بين الشحنات للحلقات المتجاورة وكذلك التداخلات الكارهة للماء وان كانت هذه المؤشرات لا يمكن ان تستعمل للكشف عن رص القواعد وانما تكون هناك حاجة لتوجهات او مؤشرات أخرى مثل التوجهات الهندسية . وعملية رص القواعد تؤثر في الفعاليات الحيوية ، والرص العمودي لقواعد النتروجين تعد من مصادر تثبيت ترتيب DNA وكذلك التركيب الثلاثي لجزيئات RNA اذ تلعب دورا" مهما" في عمليات الطوي وتكوين المعقدات ، ويحدث الرص بين القواعد المتجاورة في مناطق أشرطة الحلزونات المزدوجة . وطاقة الرص تعد من المؤشرات المؤثرة في صلادة تركيب DNA وهي تمثل مقياس لطاقة التداخل بين أزواج من القواعد المتجاورة في مزدوجات أشرطة DNA . وهي تقيس قابلية الانصهار ومدى سهولة انفصال أشرطة DNA في الحلزون أي انها تقيس القوة التي تتداخل بها مستويات القواعد الحلقية المتجاورة وتقاس بالكيلوسعرة \ مول . ويمكن تحديدها من مجموعة من قيم النيوكلوتيدات الثنائية بأجراء حسابات الميكانيك الكمي Quantum Mechanical Calculations على التراكيب البلورية للنيوكلوتيدات الثنائية التي تستعمل في رسم الأطالس .

وتكون القيم سالبة لان رص القواعد يمثل التداخلات المفضلة من ناحية الطاقة التي تفيد في تثبيت الحلزونات المزدوجة ، فالقيم السالبة العالية تشير الى درجات ثبوت عالية ولا تميل للانصهار او حصول حالة إزالة الرص مقارنة بالمناطق ذات القيم الواطئة . وتتراوح القيم من – 82.3 كيلوسعرة \ مول التي تمثل حالة الانصهار السهل الى حوالي – 14.59 كيلوسعرة \ مول اللازمة لفك تكدس او صهر الحلزون . والمؤشرات المؤثرة في عملية الرص تشمل الحرارة وتركيز الأملاح مثل وجود 15- 100 ملي مول من أيون الصوديوم ، فضلا" عن وجود علاقة طردية بين هذه الطاقة ومحتوى DNA من GC ودرجة الانصهار . وتستعمل قيم الطاقة هذه في رسم اطالس الجينومات .

Stain Fungi الفطريات الملونة :

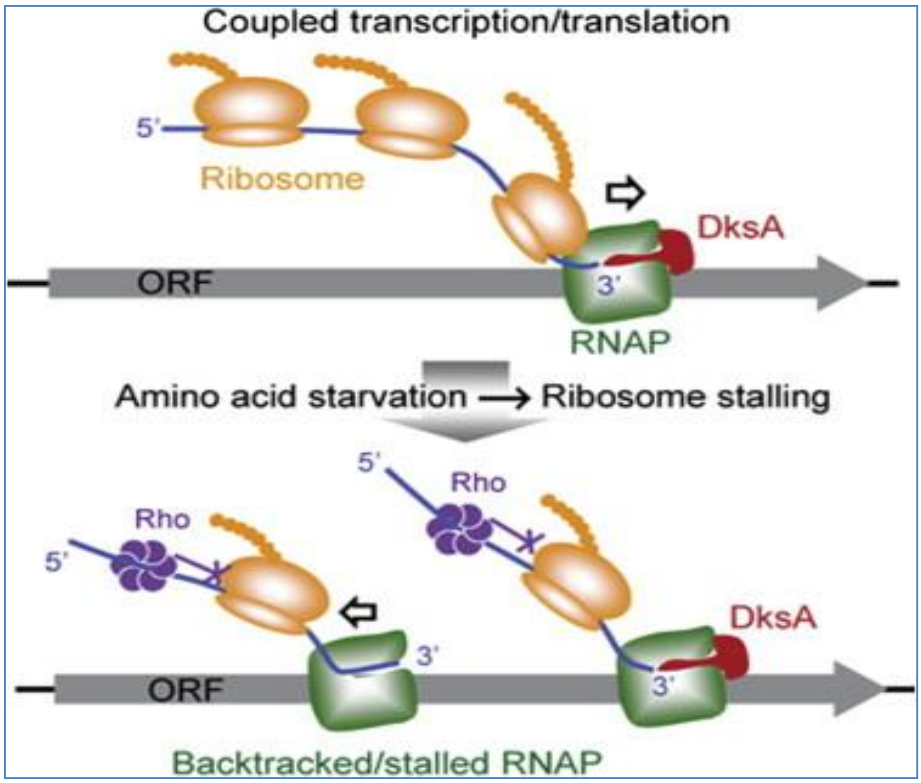
فطريات تنتج الصبغات مثل *Grosmannia clavigera* عند نموها على الأخشاب مما يؤدي إلى إنتاج ورق غير ملائم، وتلون الخشب بالصبغات مثل اللون الأزرق يعود إلى أن هذه الفطريات تنتج مايسليوم ملون مما يؤدي إلى تلون الخشب، وأكثر هذه الفطريات تكون غير مؤذية عدا تلوينها الخشب ومن أهمها الفطر الملون *Leptographium lundbergii* وتستعمل السيطرة الحيوية للتخلص من هذه الفطريات مثل استعمال الفطر *Trichoderma* أو البكتريا العصوية *Bacillus subtilis* أو *Pseudomonas cepacia*.

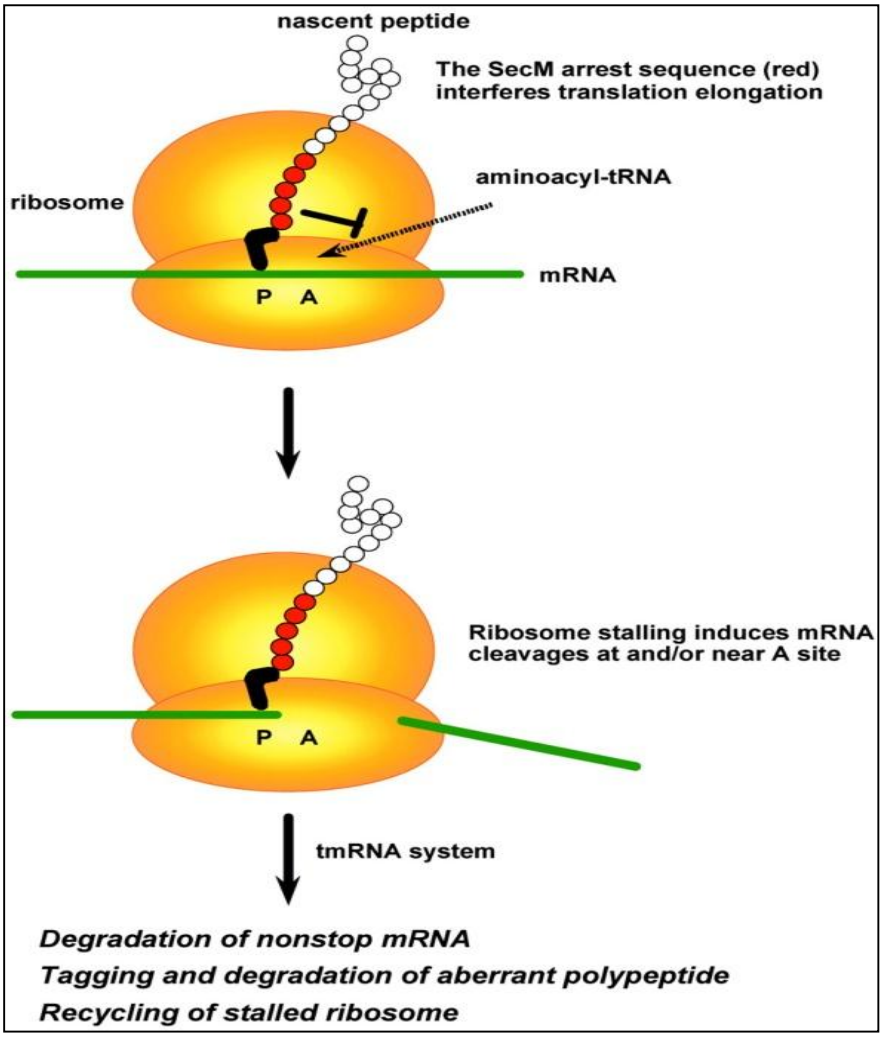
Staling التجلد :

ظاهرة التجلد Staling في منتجات العجين واغذية اخرى ، ناتجة من تفاعلات كيماوية واخرى فيزياوية (انظر Bread Staling)، تؤدي الى تغيير الصفات الحسية للمنتوج

Stalled Ribosome الرايبوزوم المتعثر :

رايبوزوم متعثر ومتأخر في عمله خاصة في منطقة التوهين Attenuator Region اثناء عملية تخليق البروتينات ، وهناك عدة اسباب لذلك ، فضلا عن وجود الحلول لها .





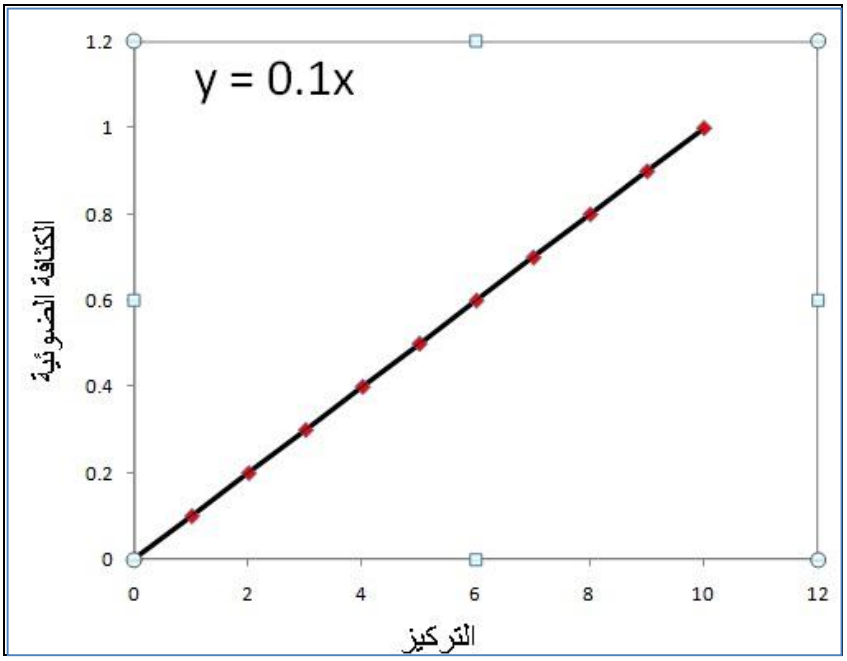
ومعظم هذه التعثرات تحل بواسطة mtRNA .

Stalled Translational Complexes معقدات الترجمة المتعثرة :

معقدات تتكون عندما تتعثر عملية الترجمة التي تتعثر لعدة اسباب منها ضرر في قالب mRNA وضرر في ماكنة الترجمة او توقف الرايبوزوم اثناء الاستطالة او الانتهاء Termination . وهناك عدة آليات تستعملها هذه المعقدات لاعادة الترجمة الى واقعها ومنها استعمال tmRNA .

Standard Curves منحنيات التعيير :

نوع من الرسوم تستعمل في البحوث الكمية وهي تمثل علاقة بين اثنين من المؤشرات ، وفيه تستعمل عدة نماذج بمواصفات معروفة وبكميات محددة وتقاس لها صفة معينة وترسم على اوراق بيانية او Semilog Paper ، وتستعمل للتعرف على كميات المواد في النماذج المجهولة بالمقايسة مع منحنيات التعيير، وتسمى ايضا Calibration Curves وتكون معادلتها من الدرجة الاولى



: Star Cells

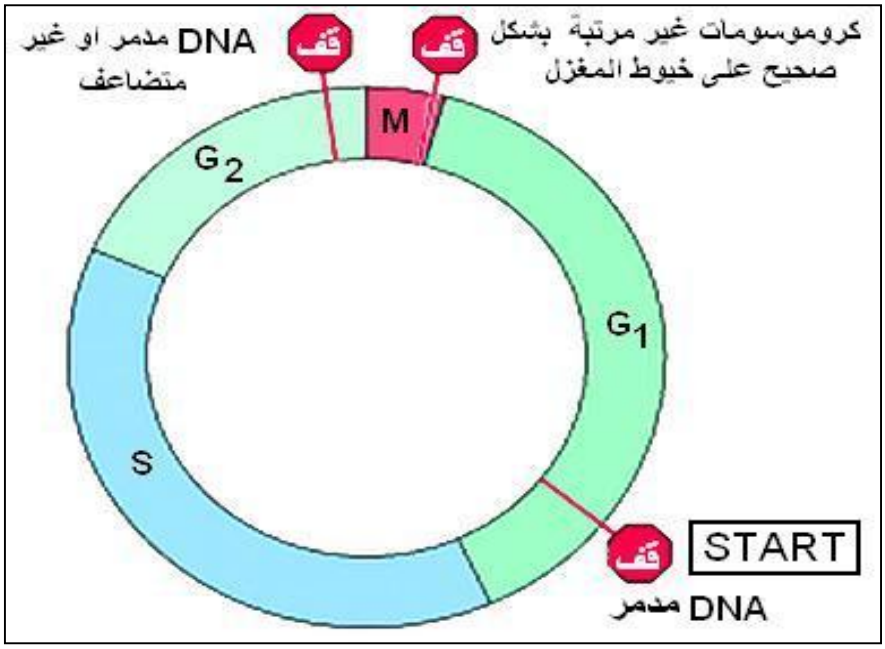
(انظر Kupffer Cells) .

Starch into Protein النشا في البروتين :

مصطلح يطلق على العمليات الإنتاجية للبروتين الميكروبي وبشكل خاص بروتين الخلية الواحدة عند استعمال المواد النشوية كمواد أولية للإنتاج ، وتعد أكثر العمليات الإنتاجية نجاحاً ويمكن أن تستعمل البروتينات الميكروبية وليس بالضرورة بروتين الخلية الواحدة للاستهلاك البشري مباشرة مقارنة بالبروتين الميكروبي المنتج من الهيدروكاربونات .

: START

احدى نقاط السيطرة Check Points الموجودة في نهاية G1 والتي اكتشفت في خميرة الخبز *Saccharomyces* cerevisiae ويقابلها في الخلايا الحيوانية نقطة التقييد Restriction Point . وهي موضحة في الشكل الأتي :



وعند عبور الخلايا النقطة تبدأ في تخليق DNA أي الدخول إلى مرحلة S وعند اكتمالها تكون الخلايا مهيأة للانقسام ، ومن الإشارات الخارجية التي تستجيب لها نقطة السيطرة (START) توفر المواد الغذائية بالنسبة للخمائر وغيرها من الكائنات المجهرية حقيقية النواة ، أما الإشارات الداخلية مثل حجم الخلية ، كما أن الخلايا تتوقف عند هذه النقطة عند وجود أشارات التزاوج وهي ببتيدات الفرمونات التي تعطي للخلايا فردا نية الكروموسومات الإشارة للدخول إلى مرحلة التزاوج والاندماج مع خلية أخرى . وعليه تكون النقطة بمثابة قرار بالنسبة للخلايا أما التوقف أو الاستمرار فيما اذ شعرت الخلايا بوجود المواد الغذائية الكافية لاستمرار دورة حياتها أو الدخول إلى مرحلة الهجوع أي G0 .

وتساعد نقطة START أيضا في تنسيق عمليات تضاعف DNA وانقسام الخلية وهذا التنسيق يكون مهما بالنسبة للخلايا المتبرعمة وهي العملية التي تؤدي إلى إنتاج خلايا مختلفة الحجم وليس كما يحدث في باقي أنواع الخلايا ، ولأجل إن تحافظ الخلايا على حجم معين فان الخلايا الصغيرة أو البرعم يجب أن ينمو إلى الحجم المحدد المشابه للخلية الأم قبل الانفصال ولذلك فان الخلايا الصغيرة تقضي وقت أطول في مرحلة G1 مقارنة بالخلية الأم .

وتختلف الخلايا ومنها الخمائر في عمليات السيطرة فمثلا الخميرة *Schizosaccharomyces pombe* تكون السيطرة فيها عند المرحلة G2 ، إذ تقوم الخلايا بتحديد مدى توفر المواد الغذائية وحجم الخلية ثم تدخل إلى مرحلة الانقسام ، وهذه توجد في أحياء أخرى .

وتكون نقاط السيطرة مهمة في الانتقال من مرحلة إلى أخرى وبدونها تكون الخلايا معرضة للهلاك ، فمثلا من الضروري ضمان أن الخلايا قد أكملت تضاعف DNA حتى تستمر في عملية الانقسام وإلا لا تستطيع الخلايا الناتجة استلام نسخ كاملة من المواد الوراثية . فبواسطتها يمكن السيطرة على أكمال مرحلة بالكامل قبل الدخول في مرحلة جديدة .

وفي خلايا اللبائن فان توقف الخلايا عند نقطة السيطرة في G1 يتم بواسطة البروتين P53 الذي يؤدي إلى حث الاستجابات عند وجود DNA متضرر ، وقد وجد أن اغلب أنواع السرطانات تكون الخلايا حاوية على P53 مطفر

، كما أن فقدان البروتين لوظيفته يؤدي إلى استمرار الخلايا من G1 إلى طور التخليق ويتضاعف DNA المدمر ويمرر إلى الخلايا الجديدة بدون إصلاح ، وتوارث مثل هذا DNA المتضرر يؤدي إلى زيادة حدوث الطفرات وعدم ثبوت جينوم الخلايا والتي تساهم في تطور السرطانات .

Starter Cultures مزارع البادئ :

المزارع المعدة لتستعمل كبادئ للعملية الإنتاجية وقد تكون خلايا البادئ قد مرت بعدة مرات من النقل من وسط إلى آخر إلى حين الوصول الى الحجم الملائم لتصبح ملائمة للعملية الإنتاجية، وقد تكون مزارع البادئ في أوساط سائلة مشابهة لوسط التخمر كما في إنتاج اللبن الرائب، أو قد تكون قد مرت بأوساط غذائية مشابهة لأوساط التخمر لغرض تطبيعها وتأقلمها للتخلص من طور التأقلم الذي تحتاجه.

وتكون مزارع البوادئ بأشكال خاصة اعتماداً على العملية الإنتاجية فمثلاً تكون بشكل سبورات أو خلايا خضرية، وقد تكون مكثفة عندما يراد البدء بعمليات التأيض الثانوي.

Starvation المجاعة / المخمصة :

الحالة التي تتعرض فيها الخلايا إلى نقص أحد المواد الغذائية والتي تؤدي إلى حث الكثير من الآليات لمعالجة الموقف اعتماداً على الخلايا ، فالبعض تكون المنذرات (انظر Alarmones) والآخر يوقف بعض الفعاليات، وكل هذه الفعاليات تتم تحت سيطرة جينات خاصة قد تقع تحت سيطرة ممهد واحد في الكائن المجهري الواحد، كما أن هذه الجينات يمكن أن تعمل تحت ظروف الحفظ الذي تتعرض فيها الخلايا إلى نقص المواد الغذائية (انظر Prestarvation Genes).

وتتعرض الخلايا للمجاعة في الطبيعة خاصة في البيئات الفقيرة، وبعض الأحيان يتم عمداً تعريض الخلايا لظروف المجاعة لغرض إنتاج مواد معينة.

STAT Proteins :

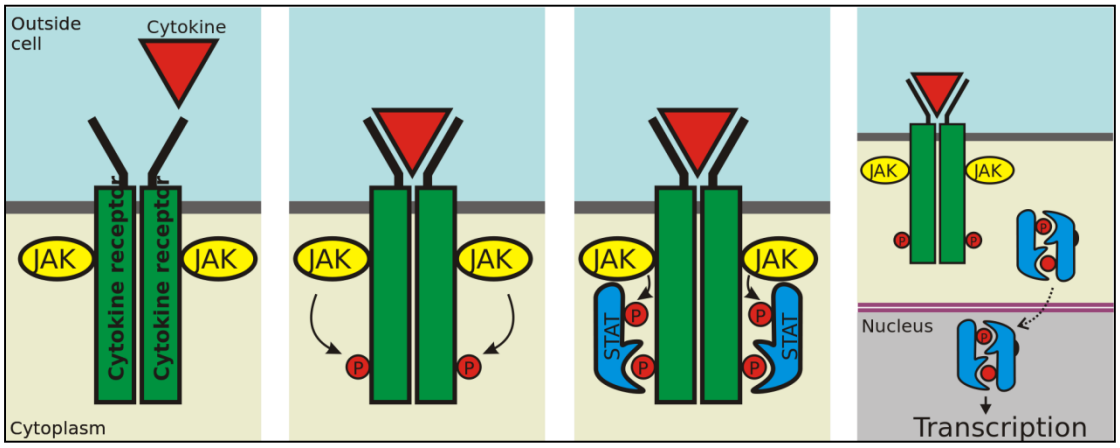
مجموعة من البروتينات جاءت تسميتها من

Signal **T**ransducer and **A**ctivator of **T**ranscription او

Signal **T**ransduction **A**nd **T**ranscription تنظم مجموعة من نواحي النمو والبقاء والتمايز للخلايا .

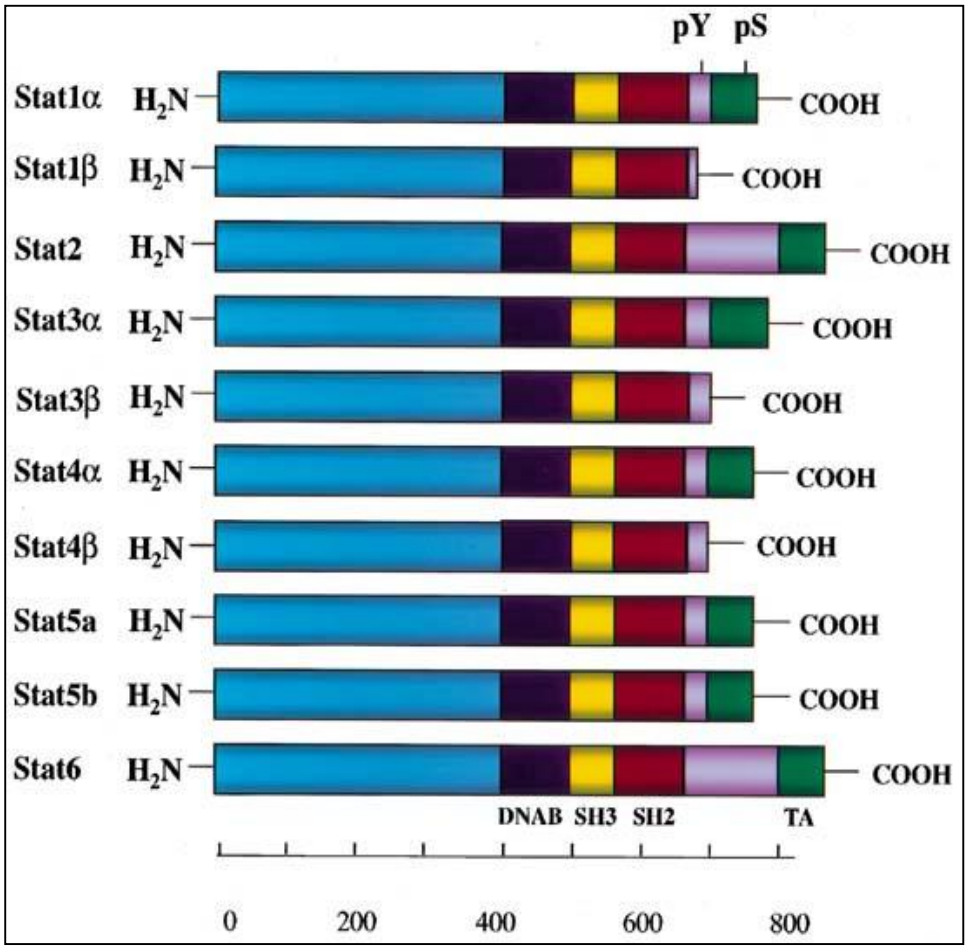
وعوامل الانتساخ في هذه العائلة تنشط بـ . *Janus* Kinases (JAK = Just Another Kinase) وتخريب هذا المسار يؤدي الى حدوث الاورام وزيادة تكوين الاوعية الدموية Angiogenesis التي تساعد في نمو الاورام ، كما ان لهذه العوامل دورا في تطور ووظيفة الجهاز المناعي . وتوجد حوالي 7 عوائل منها STAT1-6، العائلة الخامسة يوجد منها STAT5A و STAT5B وفيها دومين ثابت للارتباط بـ DNA ، لها علاقات متداخلة مع مكونات الخلية الاخرى ، وتحتاج الى الفسفرة للبقاء في النواة ، اما غير المفسفرة فتتحرك بين النواة والسايتوبلازم تنتظر اشارة التنشيط وعند التنشيط ترتبط الى DNA بواسطة قطيفة التمييز DNA Recognition Motifالتي تسمى Gamma Activated Sites (GAS) الموجودة في ممهد الجينات المسئولة عن السايتوكينات وتؤدي الى بدء انتساخها.

والمسار JAK-STAT هو الطريق البديل لنظام المراسل الثاني 2nd Messenger System المكون من مستلم *Janus* Kinase و 5STAT



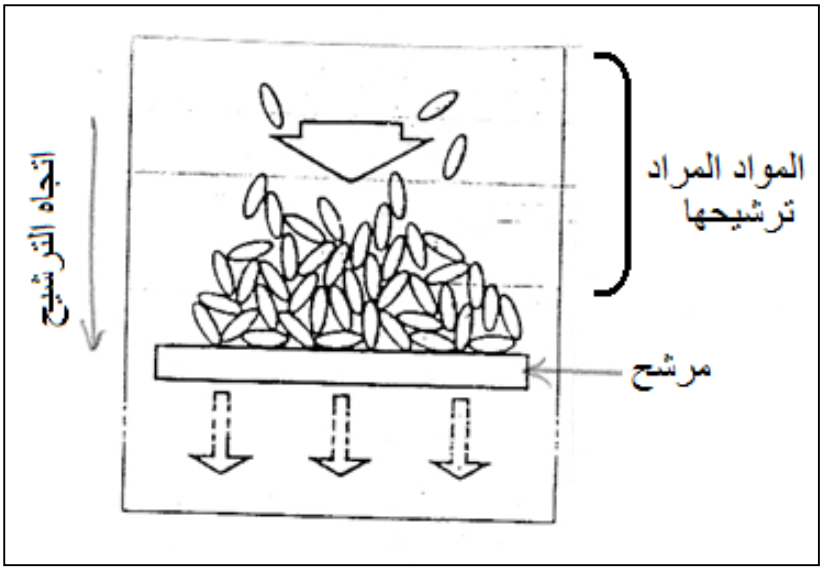
وعند تعطيل STAT بواسطة انزيمات نزع الفوسفات يؤدي ذلك الى نقله بواسطة بعض النواقل Exportins الى خارج النواة.

واضطرابات جينات STAT يؤدي الى بعض الامراض ، مثل الطفرة في STAT3 يؤدي الى Job Disease وذلك لان الموقع ضروري لتنشيط العامل للارتباط للـ DNA وموقعها (42,388,502-42,313,323)، 17q21-31 والبروتينات الاخرى لها مواقع على كروموسومات مختلفة وبدومينات مختلفة بعض الشيء :



Static Filtration الترشيح الراكد :

مصطلح يستعمل لوصف عمليات الترشيح التقليدية وذلك بمرور المواد السائلة والصلبة المراد فصلها بشكل عمودي على المرشحات دون تحريك ، وبمرور الزمن تتكون طبقة من القشرة Cake التي تعمل كمرشحات إضافية وتعاني الطريقة من الكثير من المشاكل ولكن تستعمل في بعض الاحيان لفصل نواتج التخمر (انظر Cross – Flow Filtration).



Statins :

مجموعة من المركبات تعرف ايضاً بمثبطات الإنزيم HMG-CoA Reductase الذي يعد الإنزيم الأساس في تخليق الكولسترول ، لذلك تقوم هذه المثبطات بغلق الإنزيم وبالتالي توقف إنتاج الكولسترول وهي أكثر الأدوية المستعملة لتخفيض الكولسترول . وهذه المجموعة من المركبات يتداخل تأثيرها مع استعمال الليمون الهندي Grapefruit الحاوي على مركب Bergamottin ومشتقاته التي تثبط الإنزيم Cyp3a4 المسئول عن ايض Statins، وبذلك ترتفع تراكيز المركبات الأخيرة في الجسم مما يؤدي الى نتائج خطيرة منها تدمير الكبد وكذلك حصول تدمير للعضلات والكلى والذي يطلق عليه Rhabdomyolysis. ولذا ينصح بعدم تناول الليمون الهندي او منتجاته أثناء تعاطي الأدوية المخفضة للكولسترول .

تضم المجموعة مركبات عدة ، تنتج من بعض الفطريات واستعمالها قد يؤدي الى تأثيرات جانبية مثل ارتفاع مستوى بعض إنزيمات الكبد ، حصول آلالام في العضلات الهيكلية وبعض الأحيان اضطرابات في القناة الهضمية وأهم الأعراض هو المتعلق بالعضلات اذ يحصل Rhabdomyolysis وهو حالة مرضية تؤدي الى تكسر العضلات الهيكلية وكذلك حدوث فشل كلوي حاد .

وبعيداً عن علاقة هذه المركبات بالكولسترول فان هذه المركبات يمكن ان تؤدي الى تحسينات صحية وذلك بتحسين وظائف خلايا الطبقة الطلائية وتحوير الاستجابة الالتهابية ومنع تكون الخثر الدموية وتقليل السكتات القلبية .

Stationary Phase طور الركود :

الطور الثالث الذي تمر به الأحياء وحيدة الخلية مثل البكتريا والخمائر عند تنميتها في مزارع مغلقة سائلة ، ويكون النمو فيه غير متوازن خاصة بالنسبة لزيادة أعداد الخلايا وتدخل المزارع الطور نتيجة لقلة المواد الغذائية وزيادة نواتج الفعاليات الحيوية وازدحام الخلايا في الوحدة الحجمية وتبقى أعداد الخلايا الحية ثابتة ولكن يزداد أعداد الخلايا الكلي نظراً لأن الأخير يشمل عدد الخلايا القادرة على الانقسام وغير القادرة عليه والخلايا الميتة وقد تتحلل الخلايا الميتة فاسحة المجال للخلايا الحية وموفرة لها المواد الغذائية.

ويعد الطور من الأطوار المهمة في العمليات الإنتاجية التي تستهدف إنتاج مواد الأيض الثانوي الذي يرتبط ارتباطاً وثيقاً مع بطئ النمو ، ونتيجة لتغير البيئة تحث مسارات تخليق جديدة غير متعلقة بعمليات النمو ولكن متعلقة بعمليات الإنتاج لمواد الأيض الثانوي ، وتمثل الخلايا في هذا الطور الحجر الأساس للحصول على الكثير من المواد مثل المضادات الحيوية والسموم وغيرها، ويمكن الحصول على الخلايا في هذا الطور بالعديد من الوسائل مثل استعمال مصادر كاربونية لا تستعمل بسهولة من قبل الأحياء ، وطبعاً تتم التحويرات بعد بناء الكتلة الحيوية اثناء أطوار النمو السابقة لهذا الطور.

Stationary Phase Proteins بروتينات طور الركود :

بروتينات تنتج في الاحياء منها بروتينات تنتجها الخمائر صغيرة الحجم تعود إلى مجموعة بروتينات الصدمة الحرارية مثل Hsp26، Hsp12 تكون مسئولة عن إدخال مزروع الخلايا إلى طور الركود عند تدهور الظروف ، أو تحث تكوين السبورات وقد يكون ذلك مرتبطاً بتنظيم فعاليات الأنزيم ATPase المرتبط بالأغشية الخلوية والذي يعتقد أنه ينظم ببروتين صغير Hsp30. وفي اغلب الاحياء تكون بروتينات طور الركود او الهرم هي بروتينات للاصلاح ، واغلبها من الوصيفات التي يتاثر نوعها وتركيزها بالعرق والعمر والبيئة والصحة والمرض . والاضطراب في هذه البروتينات عند تقدم العمر يكون مسئولا بشكل كبير عن امراض الشيخوخة .

Steatorrhea الاسهال الدهني :

افراز كميات كبيرة من الدهون مع الغائط نتيجة قلة امتصاصها في الامعاء . ويكون الغائط ذات مظهر زيتي وذو رائحة كريهة وذو لون اصفر ، اسبابها اعتلال البنكرياس والامعاء او المرارة (كيس الصفراء) او تغير نظام الغذاء او انسداد Biliary Tract ، وقد تكون نتيجة لاضطرابات ولادية او غيرها من الامراض .

Steatosis تشمع الكبد :

اضطراب ايض الدهون في تخليق والتخلص من الكليسيريدات الثلاثية والدهون الاخرى لذا يؤدي الى تجمعها في خلايا الكبد وتكون بشكل فجوات تحل محل السليتوبلازم لذا يسمى Fatty Liver وله مسميات اخرى Fatty Degeneration, Adipose Degeneration

، في معظم الاحيان غير مؤذي ولكن اذا لم يعالج يؤدي الى امراض اخرى ، ويمكن ان يكون الاضطراب مؤقت او مزمن يتضخم تاثيره بالادمان على الكحول وسوء التغذية خاصة عند نقص البروتينات والحمل والتسمم وكذلك السمنة وداء السكري ، ويمكن ان يرتبط باليرقان وفشل الكبد ومن اهم اسبابه الادمان على الكحول ولذا يكون هناك اضطراب كحولي واخر غير كحولي الذي يؤدي الى تغيير مسارات تكسير الدهون في الكبد وكذلك اضطراب

عمليات خزنها ، ويمكن ان ينتج من بعض الادوية عند الجرع العالية او بعض المواد الكيماوية السامة مثل Carbon Tetrachloride .

Steered Fermentations التخمرات الموجهة :

التخمرات التي توجه بعيدا عن الخط الطبيعي لها بتحوير بعض الظروف كما في إنتاج الكليسرول بدلاً من الكحول الاثيلي عند إضافة كبريتيت الصوديوم Na – Sulphite الى مزارع خميرة الخبز .

Stellate Macrophages :

(انظر Kupffer Cells) .

Stem Cell Therapy :

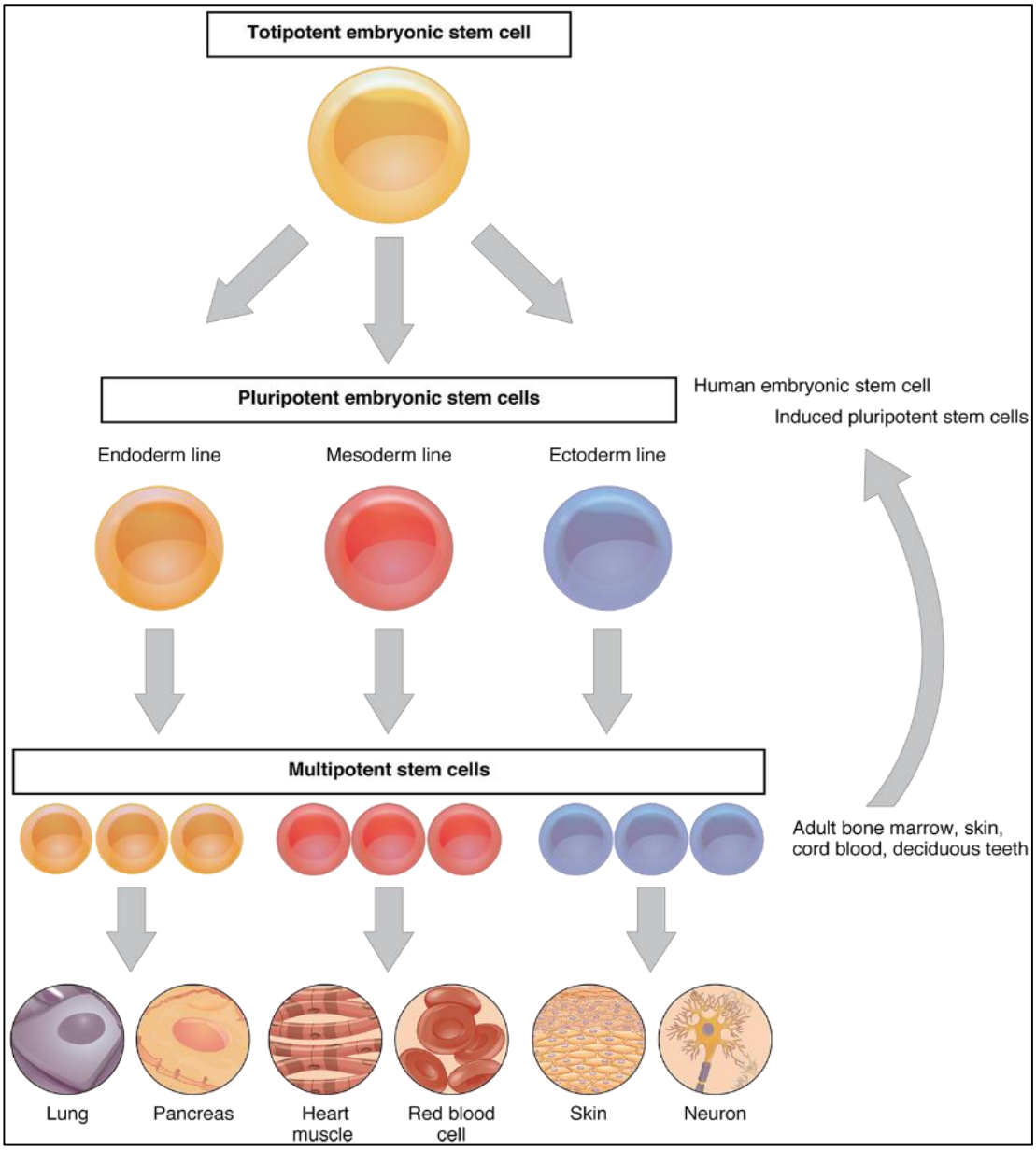
استعمال الخلايا الجذعية لمعالجة او منع بعض الامراض ومن اهمها زراعة نخاع العظام ، وبعضها تشتق من دم الحبل السري Umbilical Cord Blood ، ومن الحالات التي يرام معالجتها امراض الاعصاب التحليلية وداء السكري وامراض القلب ، ومعالجة Leukemia Lymphoma .

Stem Cells :

خلايا غير متخصصة يمكن ان تتخصص الى خلايا خاصة وتنقسم بالانقسام الخيطي ، توجد في الاحياء متعددة الخلايا ، في اللبائن يوجد الخلايا الجذعية الجنينية والخلايا الجذعية الخاصة بالبالغين والاخيرة تستعمل لعمليات الاصلاح وتجديد الانسجة . ويعتقد ان التجدد الدائم لهذه الخلايا ياتي من طريقين :

الاول : Obligatory Asymmetric Replication وفيه تنقسم الخلية الى اثنين واحدة تبقى بشكل خلية جذعية والاخرى تذهب للتخصص .

الثاني : Stochastic Differentiation وفيه تتطور الخلية الجذعية الى خلايا بنوية متمايزة وتقوم خلايا جذعية اخرى تعاني انقسام خيطي لتعطي خليتين جديدة مشابه للاصل .



Stenothermal Organisms احياء ضيقة المدى الحراري :

الاحياء التي لها القابلية على تحمل مدى ضيق من درجات الحرارة ، وقد تكون من النباتات او الحيوانات او الاحياء المجهرية ، والامثلة على الاخيرة هو الاحياء الممرضة مثل *Mycobacterium tuberculosis* التي تعيش بمدى 1±37 °م . ويعتقد انها نشأت من الاحياء المتحملة لمدى حراري واسع بعد تعرضها الى ضغط انتخابي في بيئات ثابتة تقريبا في درجات حرارتها (انظر Eurythermal Organisms) .

Stenotolerant التحمل الضيق :

صفة لضيق تحمل الاحياء بالنسبة للجرع او نوع الاجهادات الذي تواجهها ، فالاحياء ضيقة التحمل (Steno) شغلت البيئات الثابتة نوعا ما والتي تكون قابليتها قد نشأت من حدوث الطفرات او تطبعت جيناتها للعمل تحت

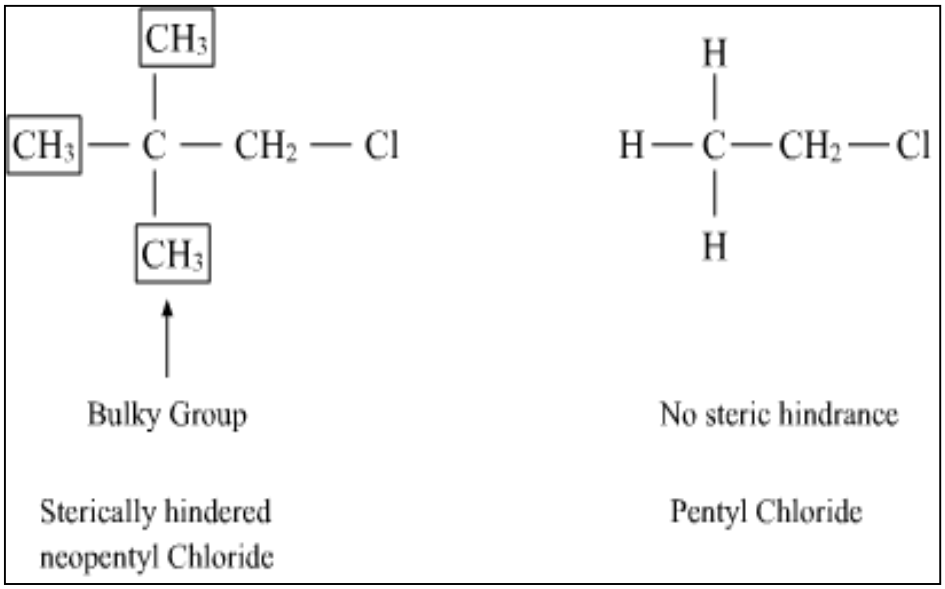
ظروف معينة ، وهذا يعني انها تعرضت لعمليات انتخاب طبيعي قللت من استجابتها للاجهادات المختلفة ، واحسن مثال هو فقدان Hsp70 من بعض انواع الاركيا .

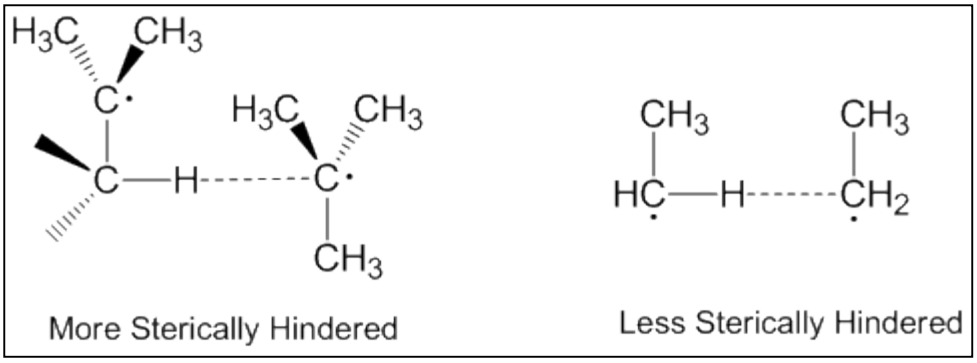
كما انه في الوقت نفسه فان الاحتمالات حول نشوء جينات جديدة تكون قد ظهرت نتيجة للاستجابة لظروف الاجهاد مما ادى الى تشجيع التخصص وتحسين ترتيب الجينومات ، ومثل هذه العمليات ربما زودت الاحياء ذات التحمل الضيق بميزات مثل زيادة ملائمتها للبيئات الثابتة وزادت من قابليتها على التنافس . فمثلا في الفقريات وخاصة اللبائن فان عددا كبيرا من جينات الاستجابة عملت في نقل الاشارات التي لها علاقة بالاستجابة المناعية لتعطي الاسس البروتينية الضرورية للطبيعة المعقدة للجهاز المناعي عندما اصبحت خلاياها في بيئات مستقرة وثابتة نوعا ما .

Steric Hindrance الحجب التجسيمي :

تداخل او تثبيط لتفاعلات من المفروض ان تجري بسبب حجم واحد او اكثر من المجاميع الكيماوية ، اي انه منع التفاعلات الكيماوية الناجم عن ترتيب الذرات المتجاورة في الجزيئات . ويكون ذلك نتيجة التوزيع المربك لمفرادات الجزيئة عندما يكون هناك اثنين من المجاميع الكبيرة عندما يكون وضعها الثابت وعندما تكون الزاوية بين اصرتين متجاورة Dihedral Angle 180° ، وهذا يعني أي ترتيب مجسم للمجاميع في اوضاع متضادة من حيث الموقع Opposing Position . ويشير الى بعد المسافة بين الذرات المتفاعلة .

والحجب التجسيمي او ما يسمى Steric Resistance عندما يكون حجم المجاميع في الجزيئة كبير يؤدي الى منع التفاعلات الكيماوية التي يمكن ملاحظتها او تجري في الجزيئات المماثلة ولكن الصغيرة ، وكل هذا يؤدي الى تقليل معدل التفاعل الكيماوي وذلك بغلق المواقع الفعالة في الجزيئة بالذرات او المجاميع المجاورة ، وهذه تؤثر بشكل كبير في اختيار الجزيئات عند تصميم الادوية





Steric Resistance :

(انظر Steric Hindrance) .

Sterilants المعقمات :

مصطلح يطلق عادة على المواد الكيماوية القادرة على قتل الأحياء المجهرية وجعل الوعاء أو المادة خالية من الأحياء المجهرية الحية، وقد تكون المواد غازية كما في أوكسيد الاثيلين أو تكون مواد سائلة أو صلبة تستعمل عادة لتغقيم أوعية التخمر في بداية العمليات الإنتاجية أو للتخلص من بقايا أحياء التخمر للعمليات السابقة.

Sterilization Audit سجل التعقيم :

سجل تدون فيه المعلومات الخاصة بعمليات التعقيم التي تحتاجها بعض العمليات التخمرية ، وتشمل معلومات حول سلامة وفحص منافذ المخمرات والنضح الحاصل وحالة الصمامات ومناطق الوصل (اللحم) وسجلات الحرارة وتسجيل حالات التلوث وغيرها من الأمور المتعلقة بعمليات التعقيم للاستفادة منها في إجراء التخمرات اللاحقة ووضع برامج حاسوب لتنظيم العملية التخمرية .

Sterilization التعقيم :

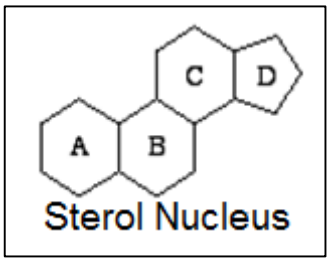
عملية قتل أو إزالة الأحياء المجهرية من المواد أو الأوعية بوسائل كيماوية أو فيزياوية ، وتستعمل العوامل القاتلة للأحياء لغرض التخلص منها ولكن في بعض الأحيان لا تقتل الخلايا وإنما تزال كما في المستحضرات الصيدلانية حيث أن بقاء الخلايا الميتة والمتحللة يمكن أن يؤثر في الجسم.

ومن العوامل الفيزياوية المستعملة الحرارة العالية التي قدر وقتها ودرجة حرارتها باستعمال سبورات البكتريا *Bacillus stearothermophilus* المقاومة للحرارة ، وتستعمل أما بشكل متقطع كما في تعقيم المخمرات الكبيرة أو بشكل مستمر كما في تعقيم الأوساط الغذائية السائلة حيث تمرر على أنابيب المبادلات الحرارية لمدة محددة (انظر Continuous Sterilization) . وتشمل العوامل الفيزياوية المستعملة في التعقيم أيضاً استعمال الإشعاع والأمواج فوق الصوتية ، والاشعة فوق البنفسجية وغيرها .

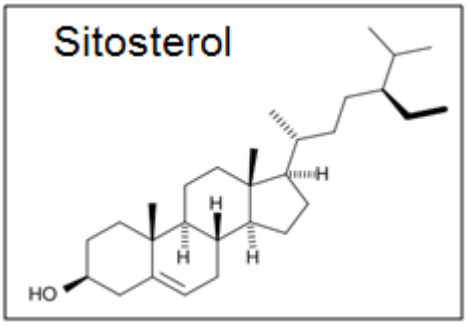
أما المواد الكيماوية فتشمل مجموعة كبيرة من المواد أو التي تكون غازية أو سائلة. وتعقم المواد الحساسة للحرارة وللمواد الكيماوية بالترشيح أو الطرد المركزي في بعض الأحيان.

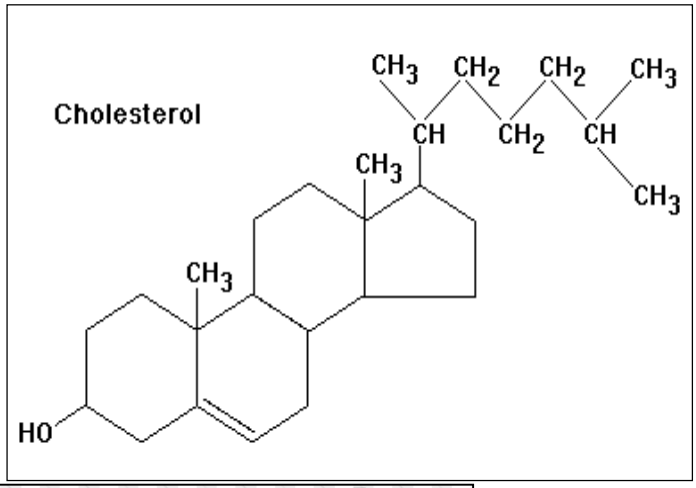
Sterols ستيرولات :

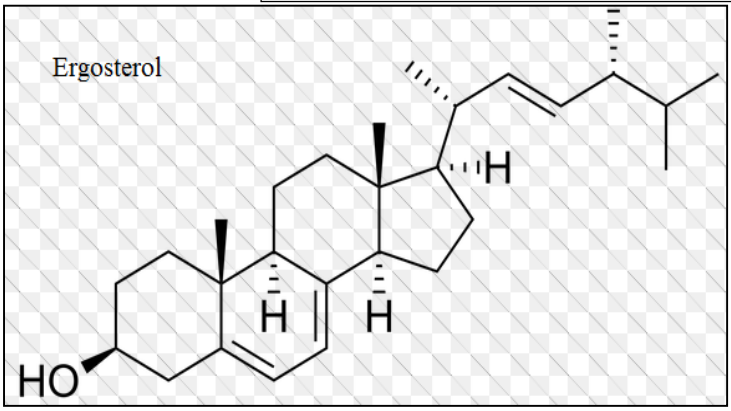
مجموعة من المواد معقدة تتكون من عدة حلقات ومجموعة كحول واحد أو أكثر يطلق عليها الكحولات الستيرويدوية Steroid Alcohols اذ انها تحتوي على نواة ستيرويدية المشتركة تسمى Perhydrocyclopentanophenanthrene



فضلاً عن سلسلة جانبية مؤلفة من 8-10 ذرات كربون ومجموعة كحولية . وعلى الرغم من ان الستيرولات توجد في الدهون الحيوانية والزيوت النباتية على حد سواء الا ان هناك اختلافاً كبيراً من الناحية الحيوية بين الستيرولات الحيوانية والنباتية . ويطلق على السيترولات الحيوانية Zoosterol مثل Cholesterol وLanosterol أما النباتية فيطلق عليها Phytosterol ومنها B – Sitosterol، والسترولات الفطرية يطلق عليها Mycosterol ومنها Ergosterol.





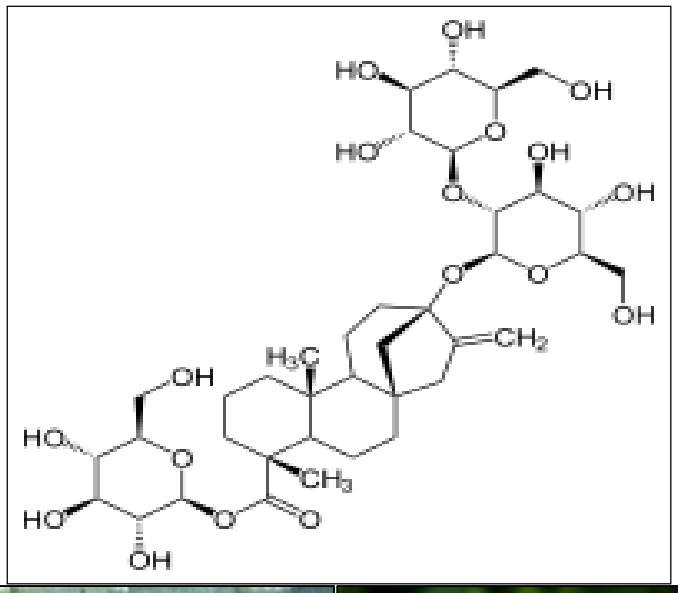


وتوجد السيترولات في أغشية الخلايا حقيقية النواة وغير موجودة في أغشية الخلايا البدائية النواة والذي له تأثير كبير في تحمل الخلايا بدائية النواة التغير بدرجات الحرارة والعيش بدرجات حرارية عالية لا يمكن للحقيقيات النواة العيش فيها .

وتهتم عمليات التقنية الحيوية بإجراء التحولات التركيبية عليها لإنتاج مواد مفيدة وهرمونات بواسطة التحولات الحيوية والتي تتم عادة باستعمال الخلايا الكاملة أو بعض أجزاء الخلايا النباتية أو الفطرية.

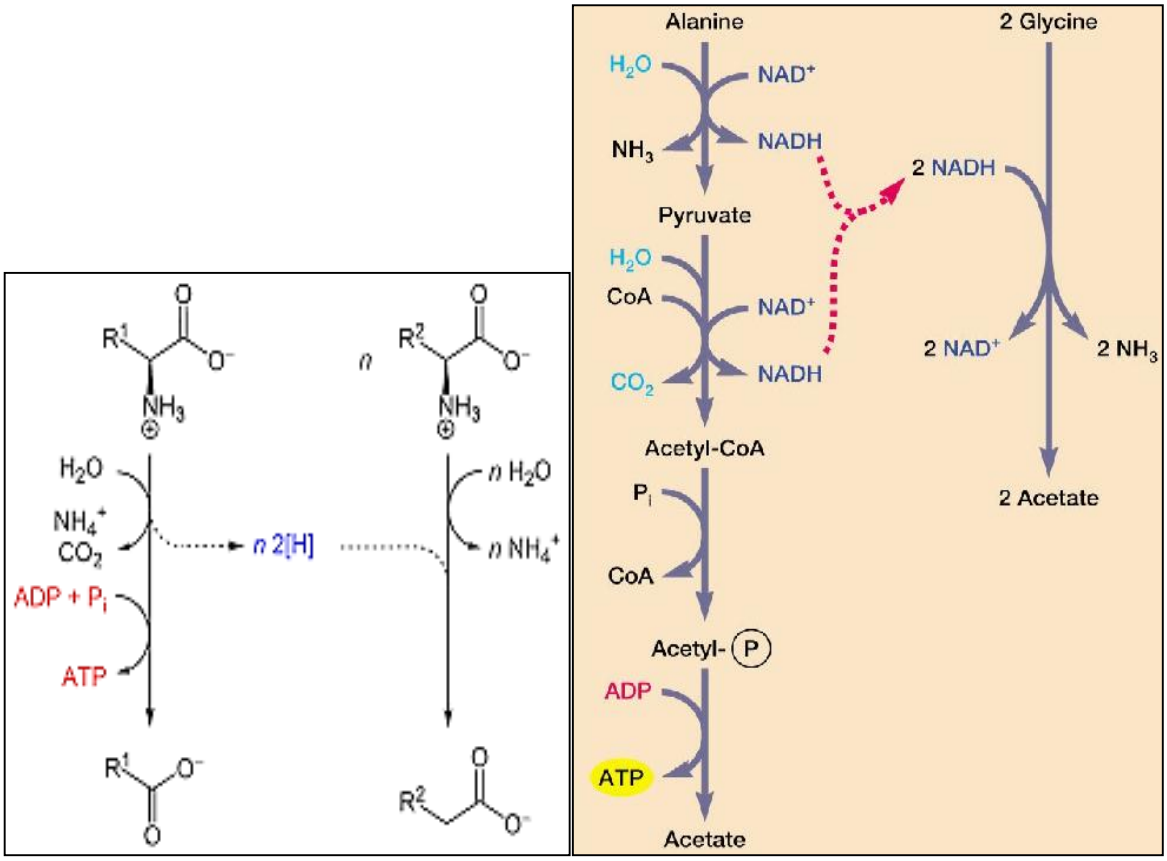
Stevioside :

مركب كلايكوسيدي $C_{38}H_{60}O_{18}$ ووزن جزيئي 804.872 دالتون يوجد بشكل طبيعي في النباتات (الأعشاب) وخصوصاً *Stevia rebaudiana* ويمتاز بحلاوة عالية وهي أكثر من حلاوة السكروز بمقدار 300 مرة . والمركب يعطي بعض المرارة وطعم غير مرغوب فيه بعد التناول وعلى الرغم من ذلك فان مستخلصات هذا النبات تستخدم على نطاق تجاري كمادة محلية طبيعية وخصوصاً في اليابان وقد أشارت الفحوص المكثفة بخصوص سميته بأنه أمين صحياً للاستهلاك البشري ولكنه لم يقر لحد الآن وصيغته التركيبة الكيميائي:



: Stickland Reaction

تفاعلات الاكسدة والاختزال التي تحصل للحوامض الأمينية اثناء عمليات الهدم في الأحياء المجهرية اذ يتم نقل مجاميع الأمين ، وتعمل الحوامض الأمينية أما مستقبلة أو مستلمة للهيدروجين اعتماداً على التفاعل ، وتهدم معظم الحوامض إلى الأمونيوم وحوامض عضوية وتحصل بكتريا *Clostridium* على الطاقة بواسطة هذه التفاعلات تحت الظروف اللاهوائية.

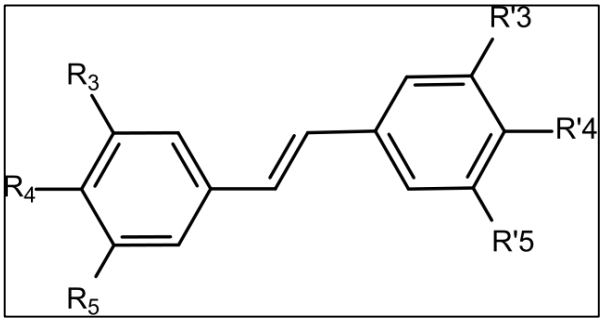


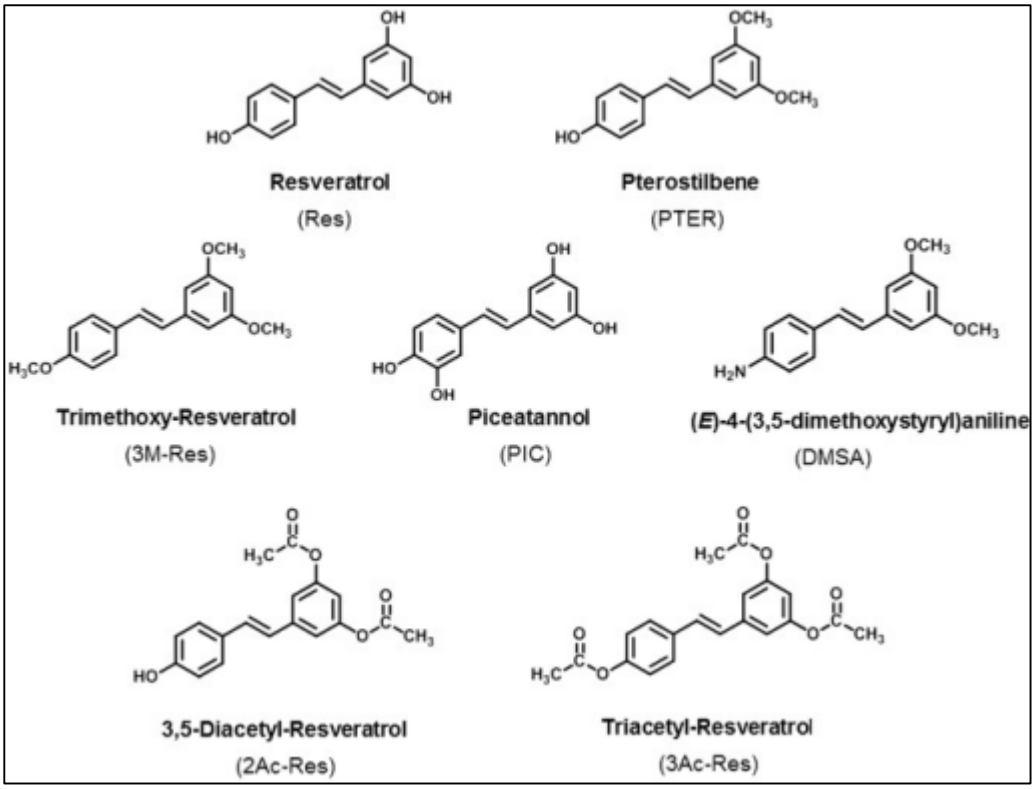
: Stigma

المصطلح المرادف للبقعة العينية (انظر Eyespot) والتي تكون العضو الحساس للضوء في الطحالب.

: Stilbenes

دواحر العنب له الصيغة الكيماوية $C_{14}H_{12}$ وهو من المركبات الفينولية توجد في الأوراق والثمار عند اصابتها بالفطريات وتعرضها لبعض المعاملات اللاحيوية ، وتوجد في نباتات اخرى وتقاوم الإصابات الفطرية





Stimulants منبهات :

أية مادة طبيعية او مصنعة تؤثر في الجهاز العصبي المركزي فتزيد مـن التحسس Alertness وتقلل الشعور بالتعب وهنالك عددا من المواد التي تنضوي تحت هذه المجموعة لعل في مقدمتها الكافئين Caffeine الشائع الوجود في القهوة والكوكايين Cocaine ، Amphetamine . يعتمد مبدأ تأثر المنبهات على ما يشابه هرمون الأدرنالين في الجسم الذي تفرزه الغدة الكظرية او الادرينالية الذي يفرز في المواقف الحرجة فيزيد من معدل ضربات القلب وضغط الدم وانسيابه في العضلات وتؤدي المنبهات الى هذه التأثيرات نفسها ولكن بنمط مختلف ، وتزيد المنبهات من الشعور بالحيوية وذلك بزيادة إفراز الدوبامين Dopamine في الدماغ والى هذا التأثير يعزى سبب شعور الإنسان الذي يتعاطى Amphetamine بانسداد الشهية اذ ان الدماغ لا يعود بحاجة الى الغذاء لزيادة إفراز الدوبامين الذي يزداد تلقائيا عند وصول Amphetamine اليه . من جانب آخر يسبب تناول المنبهات باستمرار هبوط الرغبة الجنسية ويعزى ذلك الى السبب نفسه ايضا في زيادة إفراز الدوبامين .

Stimulon :

مصطلح لوصف مجموعة من الجينات او الاوبرونات (وبالتالي بروتيناتها) التي يتم حثها وتستحث بتاثير المواد او العوامل الحاثة .

Stochasticity الحدسية :

حالة تصف اي شيء من حيث احتوائه الاحتمالية العشوائية او النمط العشوائي الذي يمكن ان يحلل احصائيا ولكن لا يمكن حدسه بشكل مضبوط ، فهي تحوي على مجمع من المتغايرات العشوائية . ويمكن ان تعرف على انها صفة لوصف اي شيء مثل نموذج (موديل) او نمط حاوي على متغايرات عشوائية لذلك فهي تقابل العشوائية

Random . توجد الحالة في العديد من الحقول العلمية التي تصف احداث او انظمة غير قابلة للحدس الدقيق نتيجة للمتغيرات العشوائية .

Stock Cultures المزارع المخزونة :

مزارع الأحياء الصناعية والمنتجة والاحياء الاخرى التي يحتفظ بها لمدة طويلة وتستعمل لغرض إنتاج اللقاحات للعمليات الصناعية او بواديء العمل الروتيني ، وتخزن الأحياء ولا تعرض إلى عمليات الزرع المتكرر لأن ذلك يفقدها العديد من صفاتها ، ويوجد نوعين من المزارع الخزينة وهي مزارع العمل Working Stocks، ومزارع الخزن الأولية.

وتخزن مزارع الخلايا أما في مزارع التربة (انظر Soil Cultures) خاصة للأحياء المكونة للسبورات، أو تحفظ تحت التجميد بعد إضافة المواد الحامية من التجميد مثل الكحولات المتعددة وخاصة الكليسرول بنسبة 10 – 20% من حجم المزرعة السائلة، كما يمكن حفظ المزارع على الأوساط الغذائية المائلة بعد اكتمال نموها وغمرها بمادة تمنع الجفاف أو التعرض للأوكسجين مثل شمع البرافين السائل أو ما يشبهه.

ويعتقد ان أفضل العمليات لحفظها هي التجفيد إن كانت ممكنة وتحفظ بهذه الطريقة المزارع الخزينة لمدة تمتد إلى سنين طويلة.

Stone Swallow الصخور المتبلعمة :

مستحضر من الخل وكاربونات الكالسيوم المحضرة من دروع بعض القشريات البحرية ويستعمل كمدعمات ومصادر للكالسيوم في حالة شحة منتو جات الألبان ويمثل أحد استعمالات الخل الطبية في دول الشرق الأقصى.

Storage Fungi فطريات الخزن :

الفطريات التي تهاجم محاصيل الحبوب وغيرها في المخازن ، وتمتاز هذه الفطريات بقدرتها على النمو في بيئة ذات رطوبة واطئة نسبيا تصل الى حوالي 13% مسببة خسائر اقتصادية كبيرة في الحبوب سنويا ، كما ويمكن لبعض هذه الفطريات ان تنتج السموم الفطرية الخطرة على الصحة العامة مثل Aflatoxins و Ochratoxins وغيرها ، وتعود هذه الاعفان لبعض أنواع الجنسين *Aspergillus* و*Penicillium* (انظر Aflatoxins) .

Storage Materials المواد المخزونة :

مواد تكونها الخلايا تحت ظروف ملائمة وتوفر المواد المخزونة بكثرة في محيط الخلايا ، وقد تكون ذات طبيعة كاربوهيدراتية أو دهنية، فالطحالب تخزن Paramylon، Leucosin، Laminarin، والبكتريا تخزن - β hydroxybutyrate عند توفر مصادر الكاربون.

وقد يُخزن عنصر الفسفور عند وفرتهِ على شكل مكوثرات للفوسفات . وتقوم الخلايا بتخزين المواد المتوفرة في حالات يمنع استعمال المتوفر منها كما هو الحال في بعض البكتريا حين تقل المواد الغذائية عدا الكاربون فتقوم الخلايا بتخزينه.

وتستفيد عمليات التقنية الحيوية من المواد المخزونة في مجالات شتى منها تصنيع المواد البلاستيكية القابلة للتحلل (انظر Biopol)، أو تستخلص المواد المخزونة لاستعمالات شتى.

Storage Phase طور الخزن :

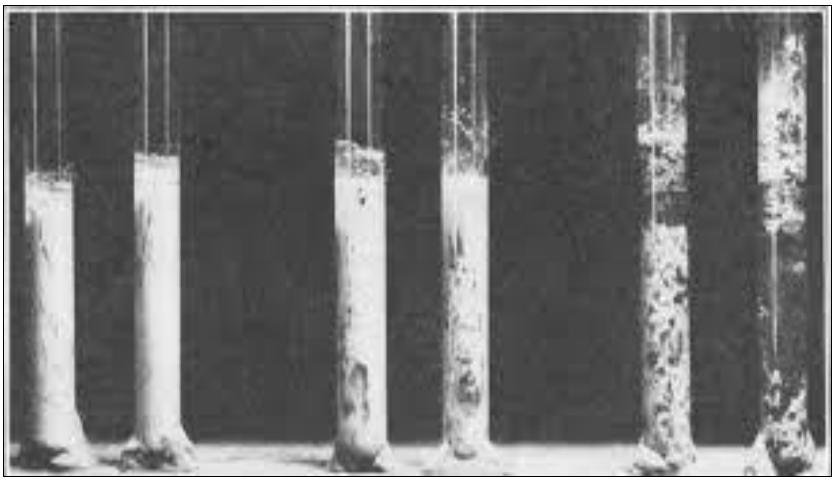
أحد أطوار نمو الفطريات المتعددة الخلايا ويقابل الطور المتأخر من الطور اللوغارتمي لمزارع الأحياء وحيدة الخلية في المزارع المغلقة وفيه تحصل زيادة في الوزن نتيجة لتجمع الدهون والكاربوهيدرات .

Storage Vacuole Bioreactors مفاعلات فجوات الخزن الحيوية :

مفاعلات خلوية تستعمل لإنتاج البروتينات وخاصة العلاجية في فجوات خزن البروتينات في بذور النباتات (انظر مفاعلات البذور الحيوية Seed Bioreactors) ، وتوفر هذه العضيات في البذور إمكانيات كبيرة لعمليات الإنتاج ، وتتكون العضيات من ثلاثة أقسام وهي الأرضية Matrix والجزء الكروي Globoid والجزء البلوري Crystalloid، وتمثل الأرضية أكثر الأجزاء ملائمة لترسيب البروتينات وخزنها لامتلاكها أنظمة خاصة تقود البروتينات اليها . وبعد إتمام عملية الإنتاج يمكن استهداف هذه العضيات بالإنزيمات الحالة لتفكيكها وتسهيل عمليات فصل البروتينات المخزونة فيها .

Stormy Fermentations التخمرات العاصفية :

تخمرات تؤدي إلى تكون كميات كبيرة من الغازات وتحدث عادة في تخمرات الأحياء اللاهوائية (البكتريا) أثناء إنتاج المذيبات العضوية ، لذلك تصمم المخمرات بحيث تكون حاوية على فتحات للسماح للغازات المتولدة بالخروج وتلافي أخطار الانفجار ، أما الأوساط الصلبة المائلة في الأنابيب أو غير المائلة فيلاحظ تكسر الأوساط واندفاعها إلى الأعلى وتقوم بمثل هذا التخمر أنواع من جنس *Clostridium*.



Stormy Growth النمو العاصفي :

أحد أطوار النمو للأحياء النامية في مزارع مغلقة ويكون الطور بين طور التأقلم والطور اللوغارتمي ، اذ تبدأ الخلايا بالانقسام ويقابل هذا الطور التعجيلي (انظر Acceleration Phase) ويكون معدل النمو في هذا الطور عالي جداً والنمو فيه يكون غير متوازن حيث يطغي محور ازدياد العدد على محاور الحجم والوزن.

Straight Peptide Antibiotics مضادات ببتيدية مستقيمة السلسلة :

مضادات على شكل ببتيديات تصل أوزانها الجزيئية 270 – 4500 دالتون ومعظمها ينتج من جنس العصيات البكتيرية والآخر من جنس *Streptomyces* ، وتتكون من حوامض أمينية مكررة بالتوزيع اليمني غير الشائع

في الأنظمة الحيوية ، وتنتج بعمليات التخمر التي تعتمد تفاصيلها على نوعية الكائن المنتج ونوعية المواد الأولية المتوفرة.

Strain السلالة :

خلية أو مجموعة من الخلايا لها صفات عامة كما في السلالات البكترية أو الفطريات أو الخمائر، ويستعمل المصطلح لاي عزلة جديدة بعد تحديد مواصفاتها الكيموحيوية والشكلية وغيرها ، وقد تعاني بعض التغايرات وتوجد في النوع الواحد سلالات متنوعة مثلا قد تكون منتجة لمادة معينة في حين تكون الأخرى غير منتجة للمادة نفسها وتستعمل السلالات المنتجة في التصنيع، وتحفظ في أماكن او بنوك خاصة لتسويق السلالات الصناعية.

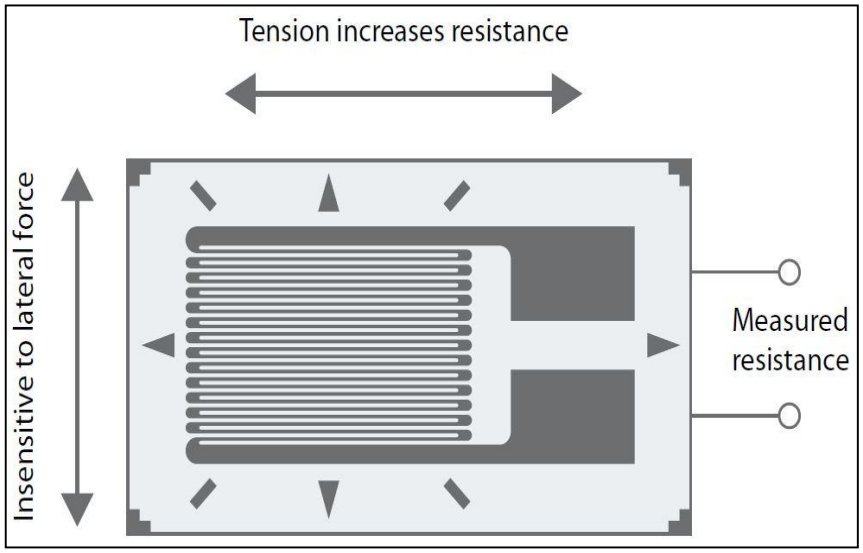
Strain Degeneration تلاشي السلالات :

التلاشي والتدهور الذي تعانيه السلالات الصناعية وخاصة المحورة وراثياً والتي تكون ذات إنتاجية عالية وذلك لظهور طفرات وراثية تلقائية ذات إنتاجية واطئة غير مرغوب فيها، ويحدث التلاشي في كثير من الأحياء بمعدلات عالية وتؤدي ظاهرة التلاشي إلى تغيير معدلات الإنتاج.

وسبب ظهور التلاشي في السلالات المحورة على وجه الخصوص بسبب أن التحوير يجعل الخلية في حالة اضطراب حيوي وخلوي وأن المادة التي زيد في إنتاجها يكون على حساب النظام الخلوي مما يجعل الخلايا تميل للرجوع إلى الحالة الطبيعية بشتى الوسائل فتنشأ الخلايا ذات الإنتاج الواطئ وغير المفرط من جراء حدوث طفرات مخمدة أو تصحيح وضع الجينات المسئولة عن الإنتاج ويطلق على الحالة التلوث من الداخل (انظر Contamination From Inside)، وتكون ظاهرة تلاشي السلالات أكثر وضوحاً في المزارع المستمرة مقارنة بالمزارع المغلقة أو المتقطعة.

Strain Gauge مقياس الشد :

وسائل كهربائية تستعمل لقياس الشد الناتج من الوزن في المخمرات أو التغيرات الناشئة من تغيرات الحرارة ، ويتم لصقها إلى وحدة التشغيل وتتكون من شبكة من الرقائق المعدنية وترتكز على صفائح من البلاستيك وتكون المقاومة الكهربائية فيها حوالي 50 – 500 هوم وشكلها موضح في المخطط الاتي :



Strain Storage خزن السلالات :

خزن السلالات الصناعية على وجه الخصوص لأغراض كثيرة وبشكل رئيس للحفاظ على صفاتها الوراثية المرغوبة ، وتخزن السلالات الخاصة تحت ظروف خاصة فمثلا خزن الخلايا الحاوية على بلازميدات مقاومة المضادات الحيوية تخزن في أوساط حاوية على المضادات التي تقاومها لغرض الضغط الانتخابي عليها ومنع تطور سلالات أو طفرات منها حساسة للمضادات الحيوية.

وتخزن السلالات بطرق مختلفة اعتماداً على المدة المطلوبة لخزنها فقد تكون قصيرة أثناء استمرار عمليات الإنتاج ، أو تكون مدة الخزن طويلة الأمد تمتد إلى عشرات السنين، وتتأثر عمليات الخزن بالكثير من الظروف منها نوعية الخلايا المخزونة والأغراض التي ستستعمل لها وغيرها من العوامل.

Strain Variation تغاير السلالات :

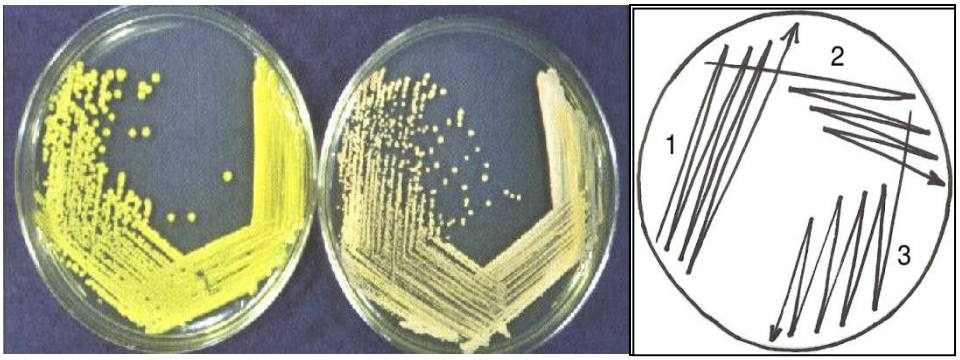
حالة الاختلاف بين سلالات مختلفة تعود إلى الجنس والنوع نفسه وذلك يعتمد على البيئة التي عزلت منها السلالة ، فالأطر الخارجية للتصنيف الموصلة لدرجة النوع والجنس يمكن أن تتفق ولكن يبقى للعامل البيئي والضغوط الانتخابية في جعل سلالات النوع الواحد مختلفة في فعالياتها ، ولذلك فإن عمليات التصنيف الدقيقة والتي تعتمد على تركيب المادة الوراثية ونوعية الجزيئات المكونة لبعض التراكيب الخلوية مثل الحوامض الدهنية في الأغشية الخلوية وغيرها من التفاصيل الدقيقة أدت إلى تغير خارطة التصنيف للأحياءالمجهرية (انظر Heterogenicity). وفي الوقت الحاضر يعتمد على النواحي الجزيئية مثل تواليات 16S rRNA او جينات الادامة Housekeeping Genes التي يمكن ان تنفرد بها الانواع او السلالات .

Strawberry Allergy حساسية للفراولة :

حساسية يولدها تناول الفراولة او الشليك كما يسمى في العراق والذي يعود الى جنس *Fragaria* spp الحاوي على أنواع كثيرة . تؤدي الحساسية بشكل رئيس الى توليد الصداع والشقيقة وأعراض عصبية أخرى ، وتوجد IgE خاصة بالشليك وتختفي الأعراض عند الامتناع عن تناوله وتعود عند العودة الى تناوله .

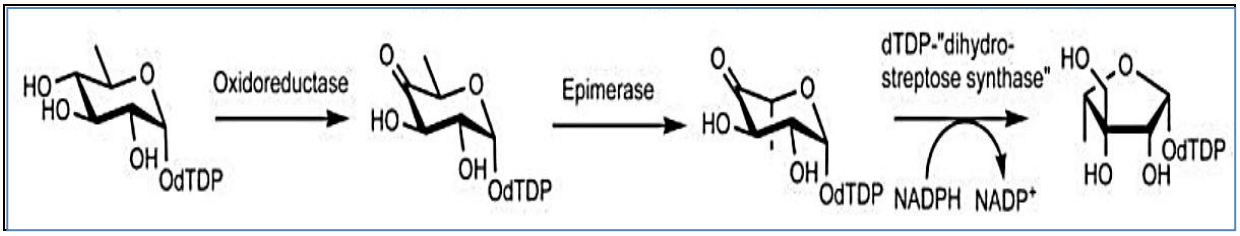
Streaking التخطيط :

طريقة لزراعة الأحياء خاصة البكتريا والخمائر على سطوح الأوساط الغذائية بواسطة العروة الخاصة للحصول على مستعمرات منفصلة ناشئة من خلية واحدة (Clone) ، وتستعمل لعزل الأحياء أو التنقية من خليط من الخلايا وتتم بتخطيط الخلايا على أحد الجوانب ثم تعقم العروة لإجراء خطوط أخرى عمودية على الأولى ثم تعاد الكرة مرة ثالثة ورابعة كما موضح في الشكل :



Streptose :

أحد مراحل تخليق المضادات الحيوية من مجموعة Aminoglycosides ويمكن في المراحل الإنتاجية اللاحقة أن يحول إلى المضاد الحيوي Streptomycin أو مشتقاته المنتج من *Streptomyces griseus*.



Streptodornase:

أحد الأنزيمات (EC 3.1.21.1) المستعملة في المجالات الطبية لإزالة بقايا الخلايا وتجمع المواد من الجروح والحروق ويكون خليط مع أنزيم آخر Streptokinase (*EC* 3.4.99.22) وينتج من المسبحيات المحللة للدم Hemolytic Streptococci باستعمال مزارع غاطسة وبتهوية ملائمة ويحضر على نطاق تجاري.

Streptokinase :

مستحضر أنزيمي ينتج مع Streptodornase من البكتريا المحللة للدم Hemolytic *Streptococci* بطرق المزارع الغاطسة وبتهوية ملائمة وله استعمالات طبية في تنظيف الجروح والحروق ، اذ يقوم بتحويل Plasminogen إلى Plasmin في الإنسان والأخير يمكن أن يذيب ويكسر الجلطات المتكونة مساعداً البكتريا على غزو الجسم.

Stress اجهاد :

حيود أي ظرف من الظروف عن الحدود المثلى التي تحتاجها الخلايا ومن المعروف أن الخلايا تعيش في الطبيعة تحت ظروف هي تحت المثلى مقارنة بالظروف المختبرية المسيطر عليها ويكون على عدة أنواع ، وقد تكون الخلايا هي المسئولة عن تولد حالة الاجهاد نظراً لفعالياتها في حين تكون بعض الاجهادات ناتجة من البيئة المحيطة بالخلايا.

***:* (SIDD) Stress-induced DNA Duplex Destabilization**

الزعزعة وعدم الثبوت لاشرطة DNA في جينومات الخلايا بدائية النواة الذي يكون ذات التفاف سلبي داخل الأنظمة الحيوية ، تعتمد عليه العديد من العمليات الحيوية ومنها بدء الانتساخ التي تعتمد على حالة الالتفاف الفائقة للـ DNA ، والاجهادات التي تستحث في DNA بواسطة الالتفاف السالب الفائق ومنها SIDD تؤدي الى عدم ثبوت DNA ويعد من آليات السيطرة على عدد من العمليات الحيوية ، وتشير الإحصائيات التي جرت على العديد من الجينومات البكترية الى ان مواقع SIDD توجد بقيم أكثر من المتوقعة وتوجد بشكل محدد في المناطق المسئولة عن التنظيم وتقل في المناطق المشفرة .

وتستعمل مواقع الزعزعة SIDD للتنبوء بالمناطق المهمة المسئولة عن التنظيم وتوجد قواعد بيانات خاصة SIDD Bases تساعد في تحليل مواقع الزعزعة لجينومات البكتريا والاركيا . وتقاس كمية وأعداد مواقع الزعزعة في DNA بمستويات تنافس إنزيمات Topoisomerases والأحداث التي تحدث في الموضع مثل ارتباط البروتينات الى DNA او انتساخه وكذلك بالتأثير في اختلاف أنماط ارتباطات الجسيمات النووية وأستلة الهستونات وفعالية انزيمات فتح الاشرطة وغيرها من الأحداث التي لها علاقة بارتباط البروتينات بـ DNA . وقد لوحظ ان هناك تغيرات آنية تحدث لحالة التحلزن وزعزعة DNA عند بعض الاجهادات البيئية مثل الصدمة الحرارية ، وصدمة البرودة وتغيرات الرقم الهيدروجيني pH ، والتغير في الضغط التنافذي ، والتحول من حالة التهوية الى حالة غياب الهواء ، وحدوث المجاعة .

والمعروف ان مثل هذه الاجهادات تغير التعبير الجيني في البكتريا . فضلا" عن ذلك فأن الفعاليات التي تحصل للـ DNA مثل التضاعف والانتساخ تؤثر أيضا" في حالة التحلزن الفائق Supercoiling ، اذ عند اندفاع RNA Polymerase تندفع أمامه موجة من حالة الحلزونات الفائقة الموجبة وتترك خلفها حلزونات سالبة الالتفاف وهذا سيؤثر في التعبير عن الجينات القريبة . والطريقة التي تؤثر فيها حالة التحلزن الفائق السالب في التنظيم يكون بواسطة التأثير في عدم ثبوت الحلزونات المزدوجة في المناطق التي تكون عرضة لها في التوالي ، والحقيقة ان عدم الثبوت حتى بقليل من الطاقة (كيلو سعرة) والتي تكون اقل من تلك اللازمة لفتح المزدوجات يكون لها تأثير واضح .

وبهذه الطريقة فأن تحوير التحلزن الفائق يمكن ان يؤثر في نمط التعبير الجيني الموضعي او الشامل لعدد من الجينات ، وقد وجدت طرق لتقييم نمط الإجهاد الذي يؤدي الى عدم ثبوت مزدوجات DNA وهي مطابقة للتجارب العملية المتوفرة.

وتوزيع هذه المناطق يكون بنمط محدد في البكتريا فهي تكثر في المناطق البينية الحاوية على الممهدات وبشكل اقل في المناطق المشفرة وهي مشابهة لحالة الخمائر ولكن في الأخيرة تكثر في النهايات التي تحيط بالجينات وليس الممهدات ، وعلى العموم فأن معظم الجينات التي تستجيب لحالة الزعزعة لمزدوجات DNA تكون في الجهة اليسرى '5 . وقد وجد انه في 80% من المناطق البينية القابلة للانفتاح والتي تحصل فيها حالة الزعزعة تكون حاوية على الممهدات اما المناطق البينية التي تكون فيها مواقع الزعزعة ضعيفة فيكون وجود الممهدات فيها منخفضا" ويصل الى 24% .

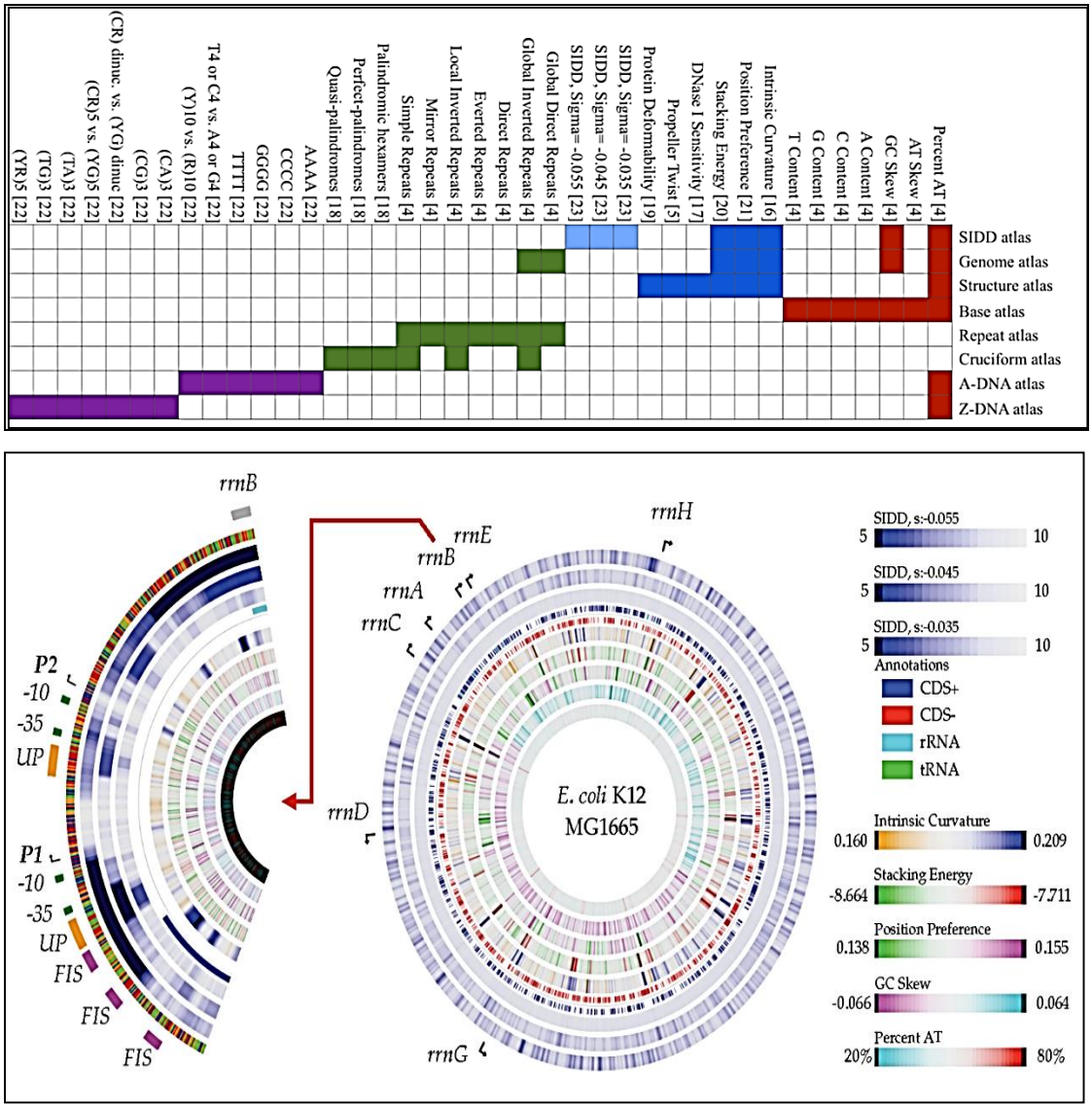
وتحدد مواقع الزعزعة بقياس الطاقة الحرة لهذه المناطق (Gx) وتمثل Gx الطاقة الحرة اللازمة لفتح زوج القواعد عند الموقع X وأكثر مواقع عدم الثبوت لها قيم Gx واطئة وتصل الى 8 – 10 كيلوسعرة \ مول وهي التي تمثل المواقع التي تبقى ثابتة عند ظروف التراخي وتمثل الغالبية العظمى في الجينوم ، في حين ان المواقع ذات الزعزعة القوية فتحتاج الى طاقة قليلة او حتى بدون طاقة إضافية للفتح والتي تقرب قيم Gx لها من الصفر ، اما المناطق غير الثابتة جزئيا" فتكون قيمتها بين الاثنين .

وتصنف الجينات اعتمادا" على احتواءها على مواقع الزعزعة في الطرف '5 ضمن 50 قاعدة من موقع البدء ، كما ان مواقع الزعزعة التي تحدث بواسطة الطفرات يمكن ان تعمل كأصول تضاعف . وفي خلايا بدائية النواة فأن مستوى الزعزعة يتأثر بأطوار النمو وكذلك الظروف البيئية مثل التغير في الضغط التنافذي ووجود بيروكسيد الهيدروجين والإجهاد الحراري وغيرها من الظروف التي تؤدي الى تغير التعبير الجيني لذلك عدت من الآليات الشاملة من عمليات التنظيم .

وتستعمل مواقع الزعزعة في أيجاد الممهدات وتكون أكثر دقة من الطرق الأخرى ، فمثلا" تصل دقة استعمال المكوثرات السداسية Hexamer Sequences (احد الطرق المستعملة) الى حوالي 53% في حين تصل دقة استعمال مواقع الزعزعة الى حوالي 80%. وباستعمال هذا التوجه وجد ان أقوى المواقع في *Escherichia coli* سجلت في الجينات التي تشفر لمنظمات البروتينات الغشائية وبروتينات النقل المستعملة في أنظمة مختلفة مثل أنظمة النقل ثنائية المكونات ، كما أشارت الدراسات الى ان الجينات التي تستجيب للظروف الفسلجية والبيئية تحوي على مواقع زعزعة وعدم ثبوت في الجهة اليسرى Upstream Regions أكثر من غيرها .

وقيم SIDD لاي زوج من القواعد يعتمد على المحتوى من GC في ذلك الموقع وكذلك على مدى التفاف الاشرطة في ذلك الموقع لجزئية DNA ، وتعتمد الطاقة ايضا على توزيع مواقع SIDD في الجزيئة (انظر Stacking Energy) ، ويمكن حساب SIDD للجينوم الكامل بالحاسوب ويؤثر كل زوج من القواعد في الزوج الاخر . ويكون حدس طاقة SIDD مؤشرا ملائما لحدس مناطق الممهدات التي تحوي على مناطق زعزعة قوية وتكون مرتبطة بالمناطق البينية غير المشفرة ، وتعتمد على المؤثرات البيئية . تساعد البيانات حول زعزعة الجينوم في ايجاد قاعدة او فكرة عن درجات انصهار الجينوم البشري وقد ضمنت في قاعدة بيانات خاصة وتوجد حاسبات خاصة بها على الانترنيت .

ويرتكز حساب نسق SIDD في المناطق غير المشفرة خاصة الحاوية على الممهدات وحساباتها على القاعدة G ومكوناتها Gx وتستعمل قيم SIDD في رسم اطالس الجينومات ومقارناتها وكذلك معرفة كميات الطاقة لمكونات الجينوم . وتفرد اطالس خاصة بهذه الصفة كما موضح في الاشكال الاتية :



Stress Damaging Proteins بروتينات الاجهاد المدمرة :

البرويتنات الناتجة عن الاجهاد المسلط على الخلايا اذ ان الاجهاد يؤدي إلى تدمير بعض بروتينات الخلايا ولذلك تقوم دفاعات الخلايا مثل بروتينات الصدمة الحرارية (انظر Heat Shock Proteins) بعمليات الاصلاح وطوي البروتينات ، وعندما تكون الاجهادات اكبر من قدرتها على الاصلاح تقوم هذه البروتينات بقيادة البروتين المدمر الى مسار التدمير اذ تسهل مرور هذه البروتينات إلى مسارات تحليل البروتينات ، ولكل نوع من الاجهاد بروتيناته الخاصة .

Stress Defense Proteins بروتينات الدفاع ضد الاجهادات :

مجموعة كبيرة من البروتينات واغلبها من الوصيفات وتشمل البروتينات التي تنتج تحت ظروف الاجهاد ، ولكل نوع من الاجهاد البروتينات الخاصة التي تحاول منع تأثيره أو التقليل من تأثيره في الخلايا بشتى الوسائل منها ما تقوم بعمليات الإصلاح مثل التعرض للحموضة ومنها ما تقوم بإتلاف البروتينات المشوهة من جراء الاجهاد ولها وظائف أخرى كلها تصب من حماية الخلايا .

Stress Genes جينات الاجهاد :

الجينات المسئولة عن الفعاليات الحيوية التي تتم تحت الاجهادات وتشمل مسؤولياتها انتاج بروتينات الصدمة الحرارية والبروتينات التي تخلق تحت اجهادات أخرى، كما أنها تكون مسئولة عن تأيض التريهالوز والكلايكوجين وتكون قرب موقع STREs (انظر Stress Response Elements).

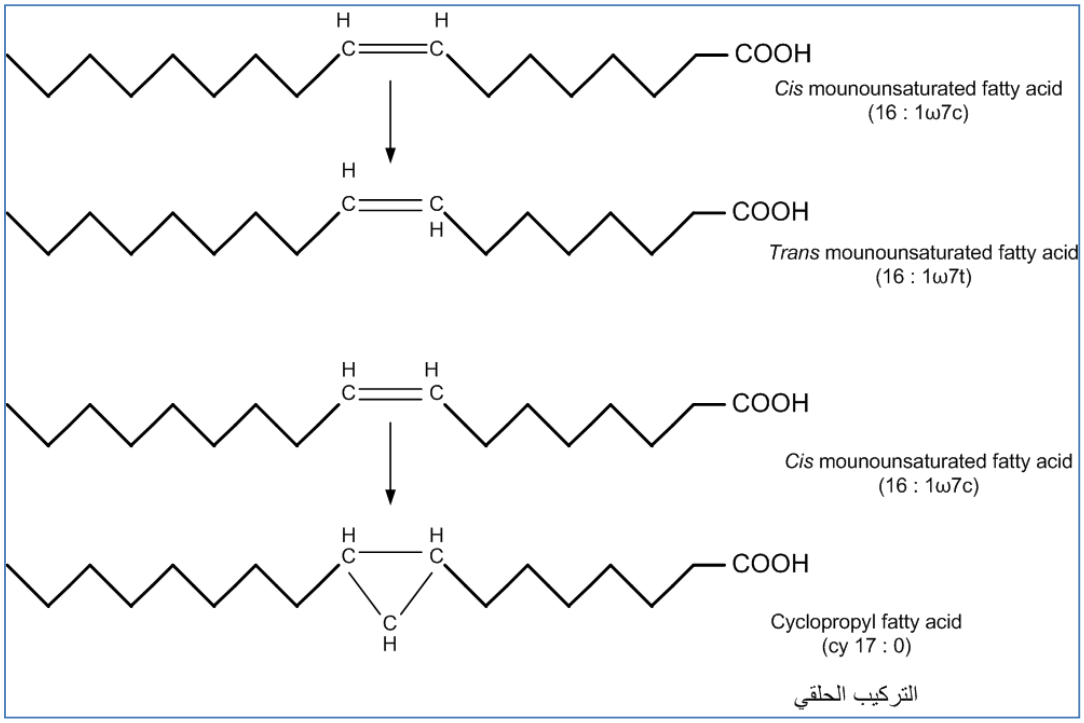
Stress Induced Mutagenesis التطفير المستحث بالاجهاد :

الطفرات المستحثة بتاثير عوامل الاجهاد التي يمكن ان تضفي المقاومة في المجتمعات الميكروبية وتساعد في تطبيع الخلايا غير النامية والجائعة للنمو والتكاثر في البيئات غير الملائمة مثل التطفير التطبيعي Adaptive Mutagenesis ، ففي الحالات الطبيعية يكون معدل الطفرات مسيطر عليه على مستوى الخلية وعلى مستوى المجموع الميكروبي والذي يساعد في المسالك التطبيعية التي تسلكها الخلايا ، فمثلا البكتريا في البيئات التي تتغير بسرعة ، يتم اختيار بعض الخلايا التي لها القابلية على إظهار التطفير الفائق Hypermutability ، وفي حقيقة الامر فان الأقلية من الخلايا تدخل طريق الخطر وهو التطفر الفائق وتكون طفرات متعددة اغلبها مميتة والقليل منها مفيد ، وتردد الخلايا فائقة التطفر يعتمد على الظروف التي تعيشها الخلايا ففي مزارع مختبرية للـ *Escherichia coli* يكون ترددها 10^{-5} ومعدل تحول الخلايا من غير القابلة للتطفير الى مطفرة Mutator بنسبة $10x5^{-6}$ / خلية / جيل وهذا يعتمد على الصفة المستعملة للدراسة والتحديد .

اما في الطبيعة فمثلا *E. coli* و *Salmonella enterica* السلالات المرضية فيكون حصول Mutator بحدود 9 % في *E. coli* وحوالي 12 % في السالمونيلا وهذا يعني زيادة التردد بحوالي اكثر من 50 مرة عن الحالة الطبيعية ، وفي *Pseudomonas aeruginosa* تصل النسبة الى 37 % عند المصابين بمرض التحوصل الليفي .

Stress Lipid Index :

دليل على تغير انواع الحوامض الدهنية في اغشية الخلايا عند تعرضها للاجهادات المختلفة اذ تتحول من التوزيع Trans الى التوزيع Cis او بالعكس اعتمادا على العامل المجهد كما موضح في الاتي :



ونظرا للاختلاف في التوزيع الفراغي للمركبات فان Trans يقلل من ميوعة الاغشية ويضاد الإجهاد . ان التزامر يحدث فقط عند تغير ميوعة الأغشية ولا يحدث عند ظروف تمنع نمو الكائنات . وتتغير نسب Cis الى Trans عند ارتفاع درجات الحرارة ووجود المواد الكيماوية العضوية السامة والجوع ، وزيادة الضغط التنافذي ، وانخفاض الرقم الهيدروجيني ووجود المعادن الثقيلة السامة .

وتسبب الحرارة العالية زيادة نسبة Trans الى Cis للحوامض الدهنية الحاوية على آصرة مزدوجة واحدة من 0.1 الى 0.4 عند ارتفاع درجة الحرارة من 25 - 45˚ م في مزارع نقية للبكتريا *Pseudomonas putida* . اما عند تسخين نماذج التربة والدبال الى 160˚ م فقد وجد ان النسبة للحامض الدهني 16 : 1ω7 تزداد من 0.12 الى 0.21 ، وهناك علاقة خطية بين انخفاض النظير Cis للحوامض الدهنية 16 : 1 ω7 و 18 : 1ω7 بارتفاع درجة الحرارة .

وتؤدي المركبات العضوية السامة وزيادة الضغط التنافذي الى زيادة النظير Trans في دهون البكتريا التي تعد نموذجا دراسيا لمثل هذه الأغراض وهي *Ps. putida* .

كما ان إجهاد الجوع يؤدي أيضا الى زيادة النظير Trans الى Cis من 0.02 الى 1.56 عند تجويع البكتريا *Vibrio cholerae* لمدة 30 يوم ، وتحدث زيادة مماثلة للعديد من العزلات البكترية البحرية بعد مدة تجويع قصيرة تمتد الى 24 ساعة . فعند نفاد المواد الغذائية يحصل استهلاك للنظير Cis ولذا تزداد نسبة Trans الذي يكون أكثر ثبوتا ويصعب استهلاكه من قبل البكتريا وبذا تقل نضوحية الأغشية وتحافظ الخلايا على سلامة وفعالية أغشيتها .

وتزداد نسبة النظير Trans الى Cis عند انخفاض الرقم الهيدروجيني سواء في المزارع النقية للإحياء أو في الدراسات الحقلية ، وتحدث زيادة مماثلة عند زيادة تراكيز المعادن الثقيلة ووصولها الى مستويات سامة ويمكن إجمال التأثيرات المذكورة في الجدول الاتي :

العامل المجهد	نسبة Trans الى Cis تحت الظروف العادية	نسبة Trans الى Cis تحت ظروف الاجهاد
ارتفاع الحرارة		
45˚ م	0.1	0.4
165˚م	0.12	0.21.
مواد عضوية سامة	اقل من 0.1	اكبر من 0.1
المجاعة	0.02	1.56
زيادة الضغط التنافذي	0.07	0.12
انخفض الرقم الهيدروجيني	0.1	0.16
	0.07	0.3
وجود المعادن الثقيلة		
زنك	اقل من 0.1	0.67
كادميوم		0.76
كروم		0.63
نحاس		0.28

Stress Metabolism ايض الاجهادات :

الايض غير الطبيعي للخلايا الحية تحت ظروف الإجهاد اذ تغير الخلايا فعالياتها الحيوية فقد تكون الأبواغ أو تلجأ الى وسائل أخرى توفر لها الحماية . وفي البكتريا المحدودة الإمكانيات يقوم العامل سيكما (σ) بهذه المهمة فيحل سيكما – 32 (σ^{32}) محل سيكما - 70(σ^{70}) العادي في حالة الصدمة الحرارية لغرض تخليق البروتينات اللازمة . وتحث اجهادات أخرى تغير الفعاليات الحيوية وبطرق شتى لتكوين بروتينات خاصة مثل الوصيفات أو جزيئات خاصة تساعد في حماية الخلايا. ولذلك تكون الخلايا في صراع عند أجراء عمليات حفظ الأغذية بإضافة المواد الحافظة أو غيرها من الوسائل .

Stress Metabolites مواد أيض الاجهاد:

مواد تتكون داخل الخلايا تحت ضغوط الاجهاد المسلطة على الخلايا وتعتمد نوعية المواد على نوع الاجهاد فقد تكون بروتينات خاصة تساعد الخلايا في التخلص من تأثير الاجهاد ، أو تكون كحولات متعددة مثل الكليسرول ، والمانيتول والايثريتول أو غيرها ، أو تكون سكريات معينة مثل التريهالوز الذي يمثل أهم مواد الأيض التي تستعملها الخمائر ضد اجهادات متعددة .

Stress Protectant Compounds مركبات الحماية ضد الاجهادات :

مركبات خاصة تكونها الخلايا لحماية نفسها تجاه التطرف في أي العوامل الخارجية ومن أهمها التريهالوز في الخمائر الذي تكونه عند تعرضها لاجهاد نقص الماء سواء بالجفاف أو بزيادة الأملاح في البيئة وكذلك يحميها من ارتفاع بدرجات الحرارة أو انخفاضها ، أما الطحالب فتكون الكليسرول أو الكاروتينات عند تعرضها للاجهادات .

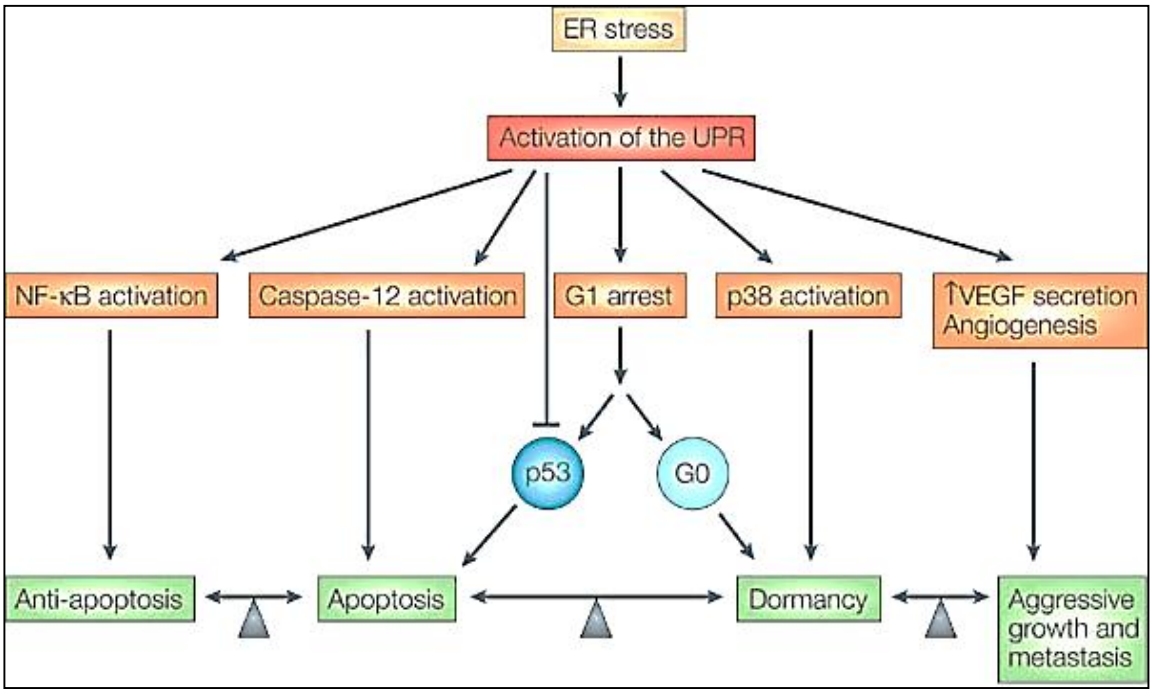
Stress Proteome مكنون الاجهاد البروتيني :

مكنون البروتينات التي تخلق وتنتج تحت ظروف الاجهاد وهي تمثل كل البروتينات المشتركة في العمليات عند التعرض للاجهاد ومنها البروتينات المشتركة في تمييز الاجهاد وتلك العاملة في الاستجابة اللاحقة والعاملة في الاصلاح والتي يمكن ان توجد في عمليات الحث والتغيرات التي تحصل لها بعد عمليات الترجمة ، وتداخل البروتينات مع بعضها او تداخل البروتينات مع DNA .

وبعد التطور أصبح مكنون الاجهاد ألبروتيني مهما ليس لأداء الحماية للخلايا وإبقاءها حية في حالة صحية جدا وانما يعمل في الوظائف العادية للخلايا ، فمثلا بروتينات الصدمة الحرارية مثل Hsp70 تعمل في نضج البروتينات في الشبكة الاندوبلازمية في الخلايا حقيقية النواة وكذلك تفعل في الاحياء بدائية النواة . ومن الامثلة الاخرى مكونات نظام الاصلاح MMR فهي تشارك في تصحيح انواع مختلفة من الضرر الذي يصيب DNA اضافة الى مشاركتها في فعاليات التصحيح Proofreading اثناء عمليات تضاعف DNA الطبيعية .

Stress Response Elements عناصر الاستجابة للاجهادات :

قطع من DNA وسطها يحوي على توالي القواعد **CCCCT** او **AGGGG** في كروموسوم خميرة الخبز يمكن أن يحفز بعدد من الاجهادات منها الصدمة التنافذية وتؤثر هذه العوامل في استجابة الخلايا للاجهادات على مستوى انتساخ البروتينات ويطلق عليها اختصاراً STREs ويمكن توضيحها بالشكل الآتي :



Stress Sensitivity الحساسية للاجهادات :

تأثر الخلايا بالاجهادات المحيطة والتي تختلف من ظرف لآخر ، فخميرة الخبز النامية في وسط غذائي غني بالكلوكوز بمعدلات عالية تكون حساسة للحرارة وغيرها من الاجهادات مقارنة بالخلايا التي هي في طور الركود ، وقد يعود ذلك إلى أن الكلوكوز يمكن أن يمارس تأثير مثبط على عمليات تخليق البروتينات الخاصة بالدفاع عن الخلايا.

Stress Tolerance تحمل الاجهادات :

قابلية الخلايا للاستمرار بالعيش تحت ظروف الاجهاد التي قد تكون مميتة ، وتنتج هذه القابلية من تحفز الخلايا وإتخاذها ما يلزم من الفعاليات لمواجهة الاجهاد ، فقد يكون التحمل ناتجاً عن حث تخليق بروتينات مثل بروتينات الصدمة الحرارية التي توفر الحماية للخمائر والبكتريا لظروف مختلفة وليس التطرف بدرجات الحرارة فقط أو تقوم بتجميع المذابات المتوافقة لحماية بروتيناتها الداخلية أو أي إجراءات أخرى.

Stressors المجهدات :

العوامل المجهدة للخلايا أي العوامل غير الملائمة للحالة الطبيعية منها ، فعند حصول تطرف في احد الظروف تبدأ الخلايا بالاستجابة للاجهاد وتكون بمثابة زيادة لحدود التحمل للجزيئات الحيوية باستعمال مجموعة من الجينات الثابتة من ناحية التطور الوراثي التي تسلكها لاستعادة سلامة الخلايا تحت الظروف دون المثلى ، وفي كثير من الاحيان يكون عمل الجينات محكوم بفاصل زمني ومصمم لاستعادة التوازن الخلوي (انظر Stress)

Stringent Factor عامل المجاعة :

أنزيم Phosphotransferase (EC number 2.7) ناتج من الجين *relA* وهو بروتين يرتبط بالرايبوزوم ويقوم بتخليق ppGpp (انظر Alarmones) من GTP أو GDP أو ATP ، ويعمل هذا العامل تحت اجهاد المجاعة ويتجمع ppGpp بكميات كبيرة في الخلية معطياً الإيعاز للخلية بتغيير فعالياتها الحيوية وبذلك يمنع تخليق البروتينات بارتباطه مع عامل البدء الثاني وكذلك يمنع تخليق جزيئات حيوية اخرى يمكن ان تكون الخلايا في غنى عنها تحت ظروف الاجهاد .

Stringent Response الاستجابة للمجاعة :

الاستجابة للمجاعة ونقص المواد الغذائية وتعد من الاجهادات المهمة التي تتعرض لها الخلايا في الطبيعة أو في العمليات التصنيعية وتختلف الاستجابة باختلاف الخلايا، فالطحالب مثلاً تزيد من الكاروتينات في داخل الخلايا.

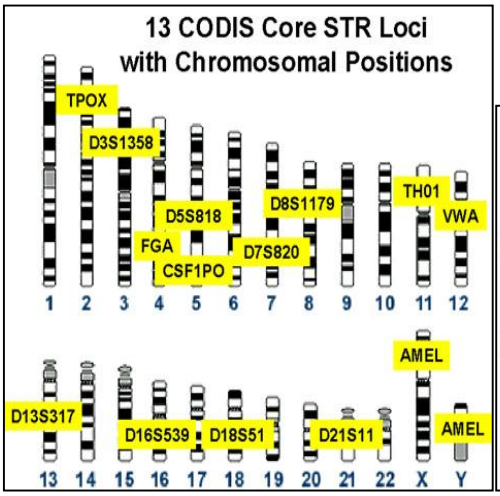
أما البكتريا فتختلف استجابتها والتي تتمثل بأطر عامة مثل نقصان تخليق البروتينات وrRNA وبعض مكونات الخلية وتوقف تخليق DNA وكل هذه تؤدي إلى الاحتفاظ بالطاقة، وتبدأ استجابة الخلايا البكتيرية بواسطة جزيئات من tRNA غير المحملة فترتبط بالموقع A على وحدة الرايبوزوم الصغيرة وهذا الارتباط يؤدي إلى تحفيز عامل الجوع (انظر Stringent Factor) ليقوم بتخليق الجزيئات المنذرة ppGpp (انظر Alarmones) وعند تجمعها تؤدي إلى تحوير أيض الخلايا، اذ أن ppGpp يؤدي إلى منع تخليق البروتينات بتداخله مع عامل البدء Initiation Factor الثاني (IF – 2)وبالتالي يغلق ارتباط tRNA إلى معقد الرايبوزوم (معقد البدء) ، وتمنع هذه

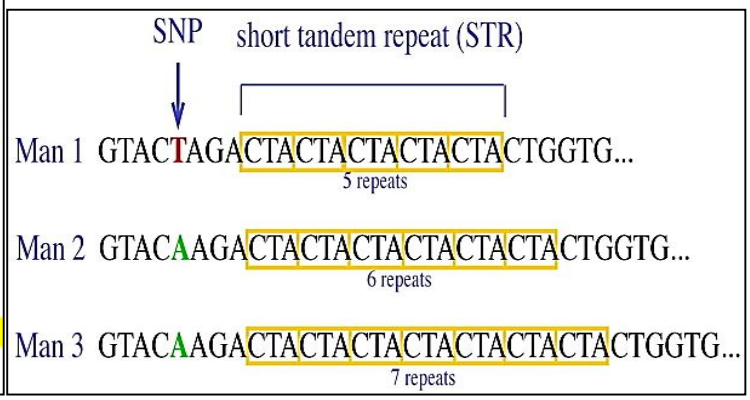
الجزيئات تخليق rRNA أيضاً، ولكن ppGpp يشجع انتساخ بعض الاوبرونات المسئولة عن تخليق بعض الحوامض الأمينية مثل الهستدين الذي له دورا مهما في استجابة الخلايا للمجاعة.

: STRs

Short Tandem Repeats تواليات قصيرة من DNA طولها من 2-6 قواعد تتكرر عدة مرات بشكل متتالي مثلا 16 bp كالاتي gatagatagatagata التي تمثل اربع نسخ من المكرر الرباعي gata ، تتكرر الاف المرات في الجينوم البشري ، تستعمل في الدراسات الجنائية والتعرف على الاشخاص.

تصنف الى عدة اقسام اعتمادا على طول الوحدة المركزية فيها ، وتوجد في مناطق متعددة من الكروموسومات . واصبحت واسمات شائعة لسهولة تضخيمها بـ PCR ووضعت قواعد بيانات خاصة بها



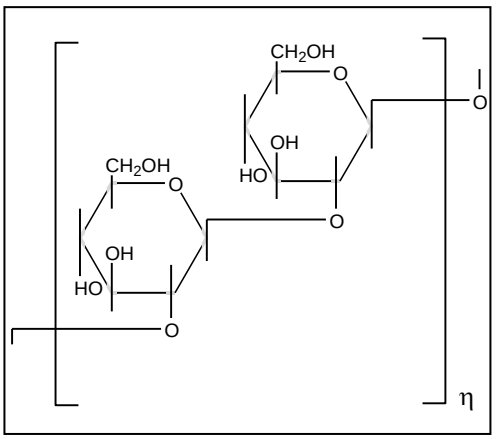


: Structural Bioinformatics

فرع من المعلوماتية الحيوية وهي جزء من Computational Structural Biology يتناول دراسة العناصر التركيبية والدومينات والطويات ودراسة Homology Modeling وبالتالي تحليل وحدس التراكيب ثلاثية الابعاد للجزيئات الحيوية ، مثل دراسة الطوي ومقارنتها ووجود القطيفات Motifs واساسيات طوي الجزيئات والتطور وعمليات التداخل بين الجزيئات ودراسة علاقة التركيب بالوظيفة التي تؤديها الجزيئة الحيوية لتستعمل في مجالات اخرى مثل تصميم الادوية . ويكون ذلك بالعمل التجريبي واستعمال الموديلات الحاسوبية ، الجزء التجريبي يشمل عملية البلورة خاصة للبروتينات X-ray Crystallography او NMR Spectroscopy لدراسة التراكيب لتوفير امكانية فهم اداء الجزيئات الحيوية وظائفها.

Structural Homopolysaccharides سكريات مكوثرة متجانسة تركيبية :

مكوثرات مثل السكريات توجد في الكائنات الحية وتقوم بادوار وظيفية اضافة الى وظيفة السكريات المكوثرة التركيبية مثل السليلوز او الكايتين ، ومنها كلوكونات او مانانات او زايلانات وقد أمكن عزل احد الكلوكونات من أنواع البكتريا *Agrobacterium* او *Rhizobium* الذي يتكون في الأغلب من ربط جزيئات كلوكوز يمني الدوران بعضها مع البعض بواسطة أواصر كلايكوسيدية من نوع بتا (1←2) كما موضح :



يتضح من التركيب قرب العلاقة بينه وبين السيليلوز والفرق بينهما في طبيعة موقع الربط بين جزيئة كلوكوز وأخرى . تتعقد الصورة بدرجة اكبر في السكريات المتعددة المتجانسة المتكونة من وحدات المانوز فقط (مانانات) الموجودة في خميرة الخبز *Saccharomyces cerevisiae* .

: (SAFIR) Structure Affinity Relationship

(انظر SAR) .

: (SBVS) Structure Based Virtual Screening

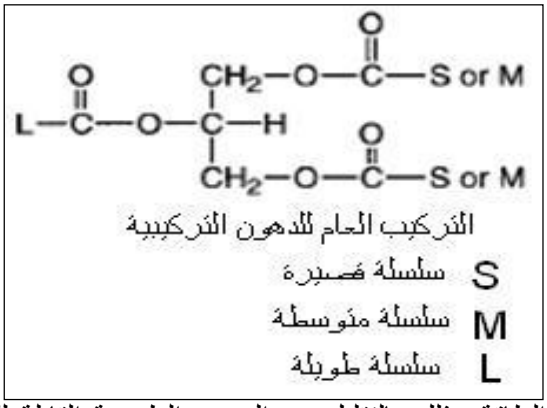
طريقة مستعملة للبحث عن الادوية ، تعتمد على عدة خطوات ، منها تحديد الهدف ، وتحضيره ثم اجراء عمليات الارساء وترتيب النتائج اعتمادا على دالة الدرجات ، ولكن قد تكون هناك خوادع تؤدي الى الوصول الى نتيجة فاشلة . والطريقة تعتمد اساسا على ارساء الادوية المرشحة في البروتين المستهدف وتسجيل الدرجات الدالة لارتباط الادوية ودرجة الفتها

: (SBR) Structure Biodegradability Relationship

طريقة لحدس امكانية تفكك المواد العصية في البيئة وذلك من دراسة المواصفات الكيماوية-الفيزياوية للمادة وربطها مع امكانية تفككها . وقد وجد ان طبيعة مواقع المكونات والمجاميع تؤثر في اصناف المواد الكيماوية ، مثلا اضافة مجاميع الهالوجينات تضفي المقاومة للتفكك الكيماوي تحت الظروف الهوائية ، وقد استغلت امكانية QSAR أي باستعمال الحاسوب لتحديد مصير المواد الكيماوية في البيئة (انظر QSAR) ، وعند الميل الى تحديد الكميات يطلق عليها Quantitative Structure Biodegradability Relationship (QSBR) وفيها تحدد المواصفات التي يمكن ان تكون دليلا على قابلية التفكك .

Structured Lipids دهون تركيبية :

كليسريدات ثلاثية (دهون) تحوي على حوامض دهنية قصيرة السلسلة (SCFA) او متوسطة الطول (MCFA) Medium Chain Fatty Acids او طويلة السلسلة Long Chain Fatty Acids (LCFA) . تحضر بالتخليق الكيماوي او الإنزيمي او عملية الأسترة العشوائية Random Transesterification . والتركيب العام لها موضح في الشكل الآتي :



صنعت هذه الدهون للتقليل من الطاقة وذلك بالتقليل من الدهون الطبيعية القابلة للتأيض في الجسم. وقد استعملت الدهون التركيبية في صناعة الزبادي Zabady ومنتوجات اخرى ، ولم تسجل اي اختلافات في الصفات الحسية عن منتوجات الدهون الطبيعية حتى بعد الخزن لمدة تصل الى 6 أيام وبذلك أستنتج ان الزبادي يمكن ان يحضر بشكل يؤدي الى خفض قيمة الطاقة بنسبة 25% باستعمال الدهون التركيبية دون التأثير في نوعيته .

Stuck Fermentation التخمر المتعثر :

التخمر الذي يحصل بتاثير بعض الظروف تؤدي إلى تعثر عملية التخمر في الخمائر المنتجة للكحول الاثيلي ومن هذه الظروف انعدام التهوية تماماً وذلك لأن بعض التهوية ضرورية لتخليق بعض المركبات مثل بعض الحوامض الدهنية الضرورية لحياة الخميرة ويكمن ان يعتل التخمر حتى عند وجود المواد الضرورية للتخمر ، ويمكن في هذه الحالة استعادة عمليات التخمر العادية بإضافة بعض الحوامض الدهنية مثل Oleic Acid أو Oleanolic Acid حتى عند غياب الأوكسجين التام، ويمكن أن يعتل التخمر ويتعثر عند نقص بعض الأيونات الضرورية مثل Zn^{++} الذي يكون ضرورياً لفعالية أنزيم نزع الهيدروجين من الكحول Alcohol Dehydrogenase (EC 1.1.1.1) الذي هو أحد الأنزيمات الحاوية على المعادن ويمكن أن يتحسن التخمر بإضافة كميات ملائمة من أملاح الزنك ، ومن الظروف الأخرى التي تؤدي إلى تعثر التخمر هو نقص مصادر النتروجين اذ يكون الحد الحرج 150 ملغم / لتر وعندها يتوقف نمو الخمائر وفعالياتها التخمرية ، ويمكن ان يحصل هذا التخمر مع احياء اخرى .

Sub – Pasteurization :

(انظر Thermization) .

Sub – zero Frozen Starters البوادئ المجمدة :

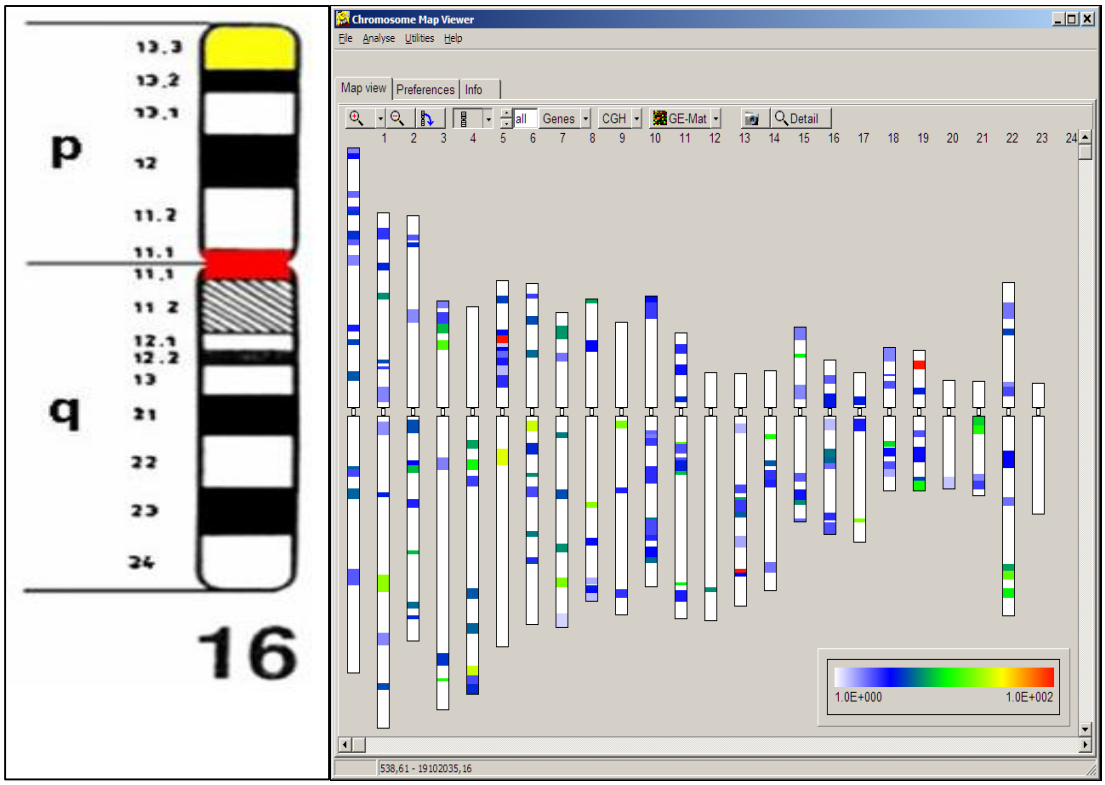
أنواع من اللقاحات تستعمل للعمليات التصنيعية اذ تكون اللقاحات محفوظة بدرجات حرارة دون الصفر مثل (-30) – (-40)°م وتستعمل هذه بكثرة في صناعات الألبان.

والبوادئ بهذه الدرجة الحرارية تكون فعالياتها الحيوية متوقفة تقريبا لذلك تنشط قبل الاستعمال مثل إذابتها بدرجة حرارة 20°م ثم ترفع درجة الحرارة إلى درجة حرارة الإنتاج 42°م إلى أن تستعيد الخلايا فعالياتها وإنتاج الحموضة المرغوبة ثم تستعمل للتلقيح ويطلق على اللقاحات أيضاً Deep Frozen Culture لأن درجة الحرارة المحفوظة فيها هي دون درجة الانجماد وهي الصفر المئوي.

وعند الاحتفاظ باللقاحات يفضل أن تكون بكثافة عالية أي عدد الخلايا لوحدة الحجم عالية للحفاظ عليها من تأثير الانجماد . وذلك لان بعض الخلايا تتحلل مطلقة مواد حامية ضد التجمد ، كما يمكن إضافة بعض العوامل الحامية ضد التجمد ، ويجرى إيصال الخلايا إلى درجات الحرارة الواطئة بالتدريج للسماح للخلايا بتكوين المواد والبروتينات الحامية لها تحت اجهاد درجات الحرارة الواطئة التي تتعرض لها.

Sub-bands الحزم الثانوية :

الحزم التي تظهر في الكروموسومات عند استعمال تقنيات التحزيم Banding Stain ، اذ يقسم الكروموسوم الى حزم رئيسة وهذه تقسم الى حزم ثانوية لكلا ذراعي الكروموسوم الطويل q والقصير p كما في الشكل الاتي :



Subculturing تجديد المزارع :

اعادة زرع الخلايا على أو في أوساط غذائية جديدة ، وللعملية بعض المساوئ والمنافع ، فمن مساؤها أن الخلايا تفقد صفاتها عند إعادة زراعتها باستمرار خاصة إذا كانت صفاتها المطلوبة محمولة على البلازميدات وذلك لأن هذه العملية تؤدي إلى تحييد البلازميدات أي طردها من الخلايا (انظر Plasmid Curing) ، ولذلك تقلل عمليات نقل الخلايا المتكرر وحفظها بوسائل أخرى للحفاظ على صفاتها الوراثية الأصلية وإبعادها عن التلوث ، أما منافعها فهي عديدة منها عملية تنشيط للمزارع سواء كانت خلايا حيوانية أو نباتية أو ميكروبية.

وتستعمل لأغراض مختلفة وقد تكون يومية بالنسبة للأحياء الحساسة أو أسبوعية أو شهرية وتتم باستعمال أوساط غذائية سائلة أو صلبة.

: Suberin

أحد مواد أيض المستخرجة من الخشب وهو خليط من مواد شمعية ذات صفات كارهة للماء وتترسب المادة في جدران خلايا البشرة والساق وتتكون من خليط من ω – Hydroxyl C_{16} – C_{24} Acids وحوامض دهنية α, ω – Dicarboxylic وكحولات وترتبط مكوناته مع بعض المركبات الفينولية ، ويعد من الشموع صعبة الحصول عليها لذلك لم يسوق على نطاق واسع، ويساعد في الحفاظ على الماء ومنع الجفاف.

Submerged Acetification إنتاج الخل بالطرق الغاطسة :

طريقة لانتاج الخل بطرق غير طرق الزراعة السطحية (انظر Surface Cultivation) والاخيرة هي الاساس لكون العملية عملية أيض هوائي ، ولكن تم تطوير بعض المخمرات لإنتاج الخل بطرق الزراعة الغاطسة (انظر Acetator) ، وفيه يتم تهوية المزارع بمضخات خاصة تدور بمعدل 1450 – 1750 دورة في الدقيقة لتزود وسط التخمر بالهواء الكافي وذلك لحساسية بكتريا الخل لنقص الأوكسجين، ونظراً لارتفاع كلفة ضخ الهواء والتقليب فتجرى العملية بشكل متقطع كل دورة لمدة 24 – 48 ساعة بدرجة حرارة 30°م، وتتم مراقبة العملية لإيقافها تلافياً لمنع حصول الأكسدة المفرطة اذ توقف عندما يصل تركيز الكحول 0.1% - 3.0% .

Submerged Cultivation الزراعة الغاطسة :

زراعة الأحياء وتنميتها داخل الأوساط الغذائية السائلة وترافق عادة بعمليات خلط مستمر وتقليب مع ضخ الهواء باستمرار، وتتميز هذه المزارع بكفاءتها العالية مقارنة بطرق الزراعة الأخرى ، وذلك لأن التقليب سوف يؤدي إلى إلغاء البيئات الموضعية التي يمكن أن تنشأ حول الخلية نظراً لاستهلاكها للمواد الغذائية وإنتاج مواد أيضية.

وباستعمال المزارع الغاطسة فإن شكل نمو الأحياء المستعملة سوف يتغير اذ ينعدم تكون الأغشية العلوية من الخلايا التي تكونها استجابة للانجذاب الهوائي أو الطفو الطبيعي ، كما تختفي ظاهرة الترسب للأعماق نتيجة لعمليات الخلط ، أما الفطريات وخاصة الخيطية فتنمو بشكل حبات Pellets دون تكوين السبورات فبذلك تزداد المساحة السطحية للخلايا التي تقوم بعمليات التحويل ، وتتأثر أشكال نمو الأحياء في المزارع الغاطسة اعتماداً على ظروف كثيرة مثل نوعية المواد الأولية المستعملة ومعدل الخلط والتقليب ومعدل التهوية وغيرها من العوامل.

Suboptimal Conditions ظروف دون المثلى :

الظروف الأقل من الظروف المثلى المستعملة لتنمية الأحياء وقد تستعمل لأغراض كثيرة مثل إطالة مدة التخمر بخفض درجة الحرارة أو خفض التهوية عن الحد المطلوب والمهم من استخدام الظروف دون المثلى هو أن الظروف المثلى تستعمل لوصف الظروف الملائمة لنمو الأحياء وخاصة المجهرية ولكن عمليات التصنيع والإنتاج قد تتوقف عندما تكون عمليات النمو على أوجها اذ ستوجه الفعاليات الحيوية للنمو دون الإنتاج خاصة إذا كانت المواد المراد إنتاجها مواد أيض ثانوية ولذلك فإن تطبيق ظروف دون المثلى يؤدي إلى زيادة الإنتاج.

وتطبيق الظروف دون المثلى يعتمد على أساس أن الأنزيمات يختلف عملها أو سرعتها في التفاعل مع تغير الظروف لذلك يمكن أن تستغل بشتى الوسائل في صالح عملية الإنتاج وقد تشمل تقليل تركيز المواد الغذائية أو الحرارة أو أي عامل من العوامل الأخرى . والافضل في اغلب العمليات الانتاجية هو استعمال الظروف دون المثلى لمنع استنزاف قابليات الخلايا دفعة واحدة .

Subpopulations المجموعات الثانوية :

مجموعة من الأحياء يمكن أن توجد في بيئة ما دون أن يظهر تأثيرها وذلك لأن البيئة تكون عاجة بفعاليات الأحياء أو المجاميع الرئيسة ولكن بعد مرور مدة من الزمن وتغيير الظروف يمكن أن تمارس المجموعات الثانوية دورها وتبدأ بالتكاثر وقد تكون هي الأحياء السائدة في نهاية عملية التخمر وتظهر أهمية المجاميع الثانوية في التخمرات المفتوحة أي التي تتم بأكثر من مجموعة من الأحياء وبدون تعقيم اذ أنها يمكن أن تكمل التحولات على المواد الأولية لإنتاج المنتوج النهائي المطلوب.

Substandard Materials مواد قليلة الجودة :

المواد التي تحوي كميات قليلة من المواد المراد تحويلها وتستهدفها العملية التصنيعية ، وتكون حاوية على مواد أخرى قد تتداخل مع العملية التصنيعية ، وتتمثل عادة بالنواتج العرضية لصناعات أخرى مثل النواتج العرضية لصناعات الورق والتصنيع الغذائي، ونظراً لقلة تكاليفها الاقتصادية فهي تستعمل بكثرة في التخمرات الإنتاجية الكبيرة كي لا تزاحم أسواق استخدام المواد الأصلية مثل استخدام منتجات تصنيع الفواكه الثانوية للتخمرات في حين تستخدم الفواكه الأصلية للاستهلاك البشري . وتشمل ايضا خامات المعادن الرديئة التي تكثر في الوقت الحاضر بعد استنزاف الخامات الجيدة لذلك تستعمل معها عمليات التعدين الحيوي .

وعند استخدام هذه المواد يجب الأخذ بنظر الاعتبار محتوياتها من المواد الثانوية لأنها ستؤدي إلى تداخلات في التخمرات الصناعية مؤدية إلى الحصول على منتجات هي دون المستوى لذلك قد تجرى عليها بعض المعاملات الأولية لإزالة بعض مكوناتها غير المرغوبة وإعدادها بشكل سليم قدر الإمكان للتخمرات الحيوية.

Substantial Equivalence التكافؤ الواقعي :

وسيلة او معيار يستعمل كنقطة بداية او كدليل على سلامة الاغذية المطروحة للاسواق لاول مرة سواء كانت طبيعية او مهندسة وراثيا لمقارنتها مع الاغذية الموجودة وعندها يمكن ان تعامل بالطريقة نفسها من حيث الكميات المسموح باستهلاكها او طرق استعمالها ودراسة تاثيرها في جسم الانسان . وتكون المقارنات معتمدة على التحليل الجزيئي

للمواد وتحديد سميتها وقيمتها الغذائية . والتحليل يشمل فحوص الحساسية للبروتينات ووجود جينات المقاومة للمضادات الحيوية .

وهناك قواعد ومواصفات وضعت من قبل الجهات المختصة لتحديدها ، وكل دولة لها خصوصية في المعايير التي تستعملها خاصة بالنسبة للاغذية المهندسة وراثيا واخر اصداراتها كان عام 2014 واهم المعايير هي المدرجة في مواصفات 510(k) التي يجب ان تقدم الى FDA لقبول المنتوج .

Substitution Mutations طفرات الاستبدال :

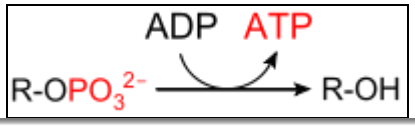
الطفرات التي تستبدل فيها قاعدة نتروجينية مكان اخرى مثل الادنين تحل محل الكوانين ، وهذه يمكن ان تؤدي الى تغيير الحامض الاميني في البروتين الناتج عنها ، وهي تمثل طفرات نقطية ، تحل فيها قاعدة بيورينية محل اخرى او قاعدة بيرميدنية محل اخرى ،وهذه هي حالة Transition وهي الاكثر شيوعا . ويمكن ان تطلق على حلول حامض اميني محل اخر في البروتينات .

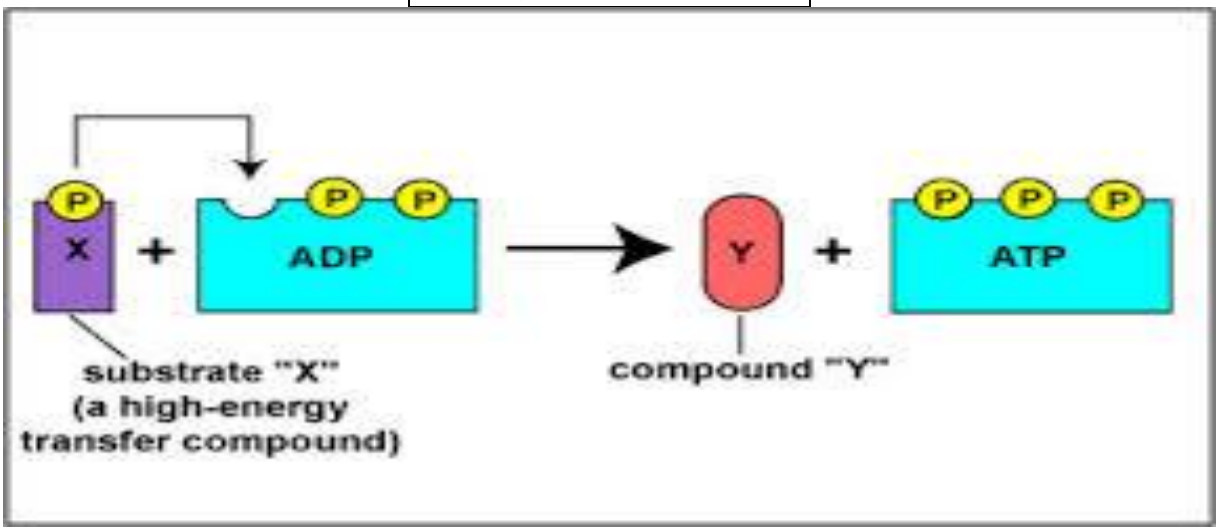
Substrate Cycle :

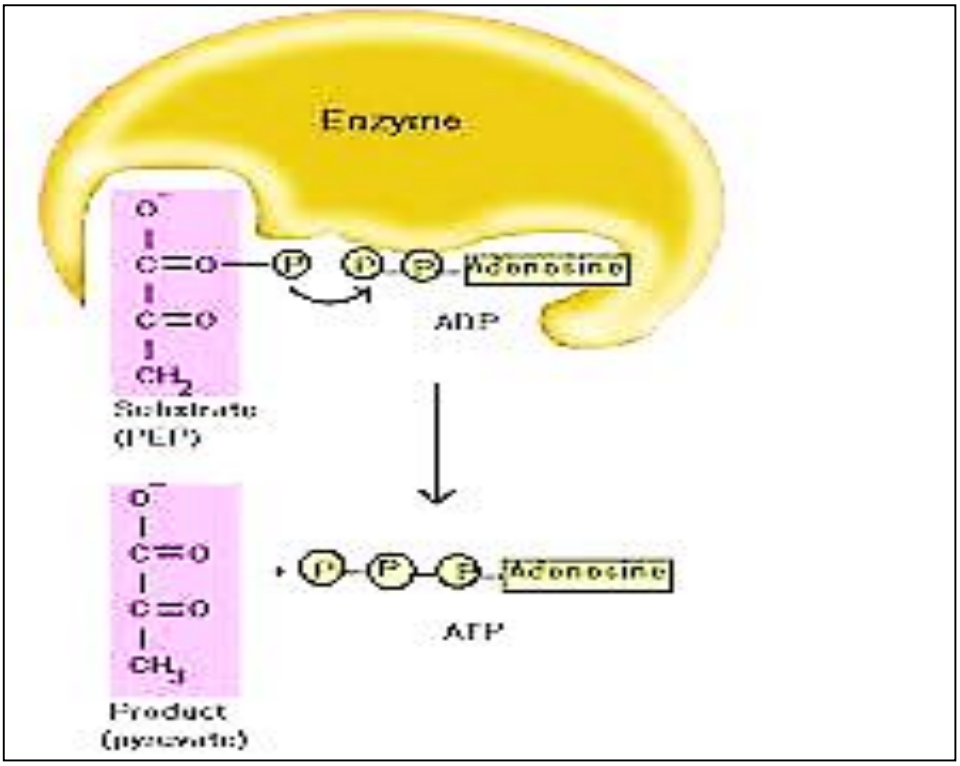
(انظر Futile Cycle) .

Substrate Level Phosphorylation :

احدى طرق انتاج الطاقة في الانظمة الحيوية والحصول على ATP في سايتوبلازم الخلايا الذي يمثل الطور السائل دون وجود الاغشية وهي تحدث اثناء عمليات التخمر ، اذ تنتج بعض المركبات المفسفرة لتفصل منها مجموعة الفوسفات الغنية بالطاقة لتكوين ATP من ADP والفوسفات اللاعضوية .





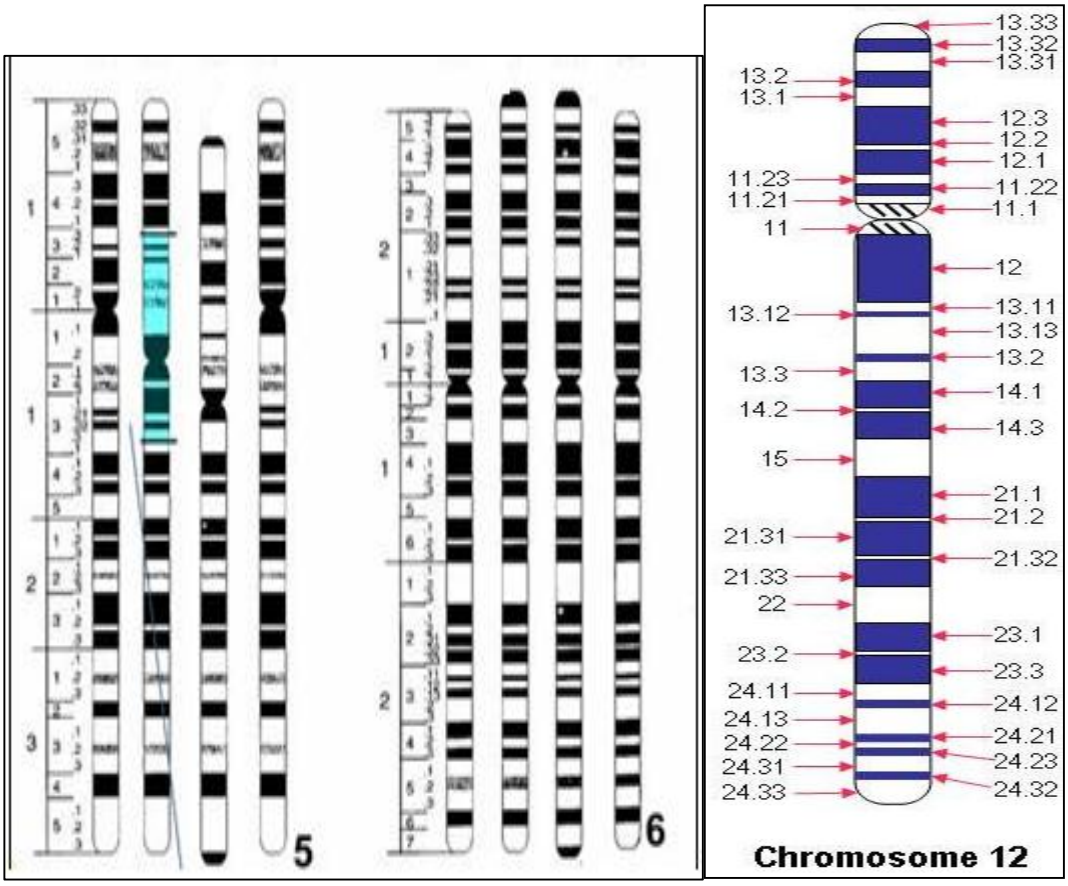


Substrates مواد الأساس :

المواد التي تكون قابلة للتحول بواسطة الأنزيمات بشكل رئيس والخلايا الحية وتمثل حجر الأساس في عمليات الإنتاج بطرق التخمر وقد تكون سهلة الاستعمال مثل السكريات البسيطة أو تحتاج إلى عدة خطوات لتحويلها مثل السكريات المكوثرة أو تكون معقدة مثل مشتقات الفينول والنفط وتهاجم هذه من قبل مجموعات خاصة في الأحياء، كما أنها تقسم إلى أقسام ثانوية من حيث محتواها من الطاقة مثل مواد الأساس قليلة الطاقة مثل العناصر الطبيعية لأنها مؤكسدة جداً ، ومواد ذات محتوى متوسط من الطاقة وتكون بدرجة متوسطة من الأكسدة ومواد ذات محتوى عالي من الطاقة وهي المختزلة مثل السكريات والهيدروكاربونات ، ويتم انتخاب مواد الأساس لكل عملية تخميرية وفق شروط مواصفات وإمكانية توفيرها.

Sub-sub Bands الحزم الثانوية-الثانوية :

الحزم الثانوية التي تظهر في الحزم الثانوية في الكروموسومات عند استعمال تقنيات التحزيم لصبغ الكروموسومات



Subtilisin Carlsberg :

احد بروتيزات السيرين القاعدية (EC:3.4.21.62) ينتج من *Bacillus licheniformis* والجين المسئول عنه *apr* يستعمل في المنظفات، وللـ Subtilisin تأثير ضد الفطريات وضد الأورام Anti – Tumor ويعمل مضاد للبكتريا كما أنه يستعمل في تنظيف بقع الدم لأن له فعالية عالية في تفكيك الهيموغلوبينات.

Subunit Vaccines لقاحات الوحدات الثانوية :

استعمال أجزاء معينة من الكائنات المجهرية لتوليد الأجسام المضادة بدلاً من استعمال الكائن المجهري ككل في إنتاج الأجسام المضادة ، وإنتاج هذه اللقاحات أكثر اقتصادية وأكثر إتقاناً ومنها إنتاج Anti–ABS مضادات الأجسام للمستضدات السطحية لفيروس التهاب الكبد الفيروسي وHBC – Anti مضادات الأجسام المضادة للمستضدات التراكيب اللبية أو الوسطية وغيرها من المستحضرات المستعملة في التشخيص بشكل رئيس وبعضها في العمليات العلاجية. اي استعمال التراكيب المستضدية فقط بعيدا عن الحوامض النووية وغيرها من مكونات الكائن .

Sucaryl :

احد مواد التحلية الصناعية الذي تبلغ حلاوته النسبية 30-50 بقدر حلاوة السكروز ويستخدم بدلا من السكريات الاعتيادية في الأطعمة والمثلجات الخاصة بالحمية الغذائية (انظر مثلجات حمية غذائية Dietetic Ice Creams) اذ لا تعطي سعرات حرارية . كما تستخدم في المثلجات الخاصة بمرضى السكري ، ويتكون السكريل من 6%

من Sodium Cyclamate و 0.6 % من Sodium Saccharin و 0.1% من Benzoic Acid و 0.05 % من Methylparaben ويكون بشكل محلول او بشكل أقراص وهنالك نوعان منه هما سكريل الصوديوم وسكريل الكالسيوم والأول أكثر استخداما ويستعمل بمقدار 0.8% دون ان يعطي طعما مرفوضا .

Sucrase أنزيم تحلل السكروز :

انزيم (*EC* 3.2.1.48.) يطلق عليه أنزيم الاقلاب (انظر Invertase) ويستعمل لفلق جزيئة السكروز إلى كلوكوز وفركتوز اليسارية الدوران وينتج من قبل العديد من الأحياء المجهرية ولكن المستعملة للإنتاج التجاري هي الخمائر مثل خميرة الخبز *Saccharomyces cerevisiae* ، *S . carlsbergensis*.

Sugar Absorption Test فحص امتصاص السكر :

فحص يستعمل للكشف عن التفاعلات غير المرغوب فيها في الأمعاء عند تناول الأغذية المحفزة للحساسية الغذائية ، ويعتمد الفحص على حقيقية ان اغلب المحسسات الغذائية تؤدي الى تغير في نضوحية الطبقة الطلائية للأمعاء ، ويندر استعمال الفحص إلا عندما تكون فحوص الحساسية الأخرى غير واضحة النتائج . وكذلك يجرى الفحص للكشف عن اعتلال هضم السكريات وتعثر امتصاصها .

Sugar Auxostat :

أجهزة تخمير مستمرة تعتمد فيها السيطرة على قياس كمية السكر في أوساط التخمر، اذ تعطى الإشارات الملائمة لإضافة أوساط غذائية جديدة لاستمرار الفعاليات الحيوية (انظر Auxostat).

Suicidal Depression :

(انظر RNA Editing) .

Suicide Cells الخلايا المنتحرة :

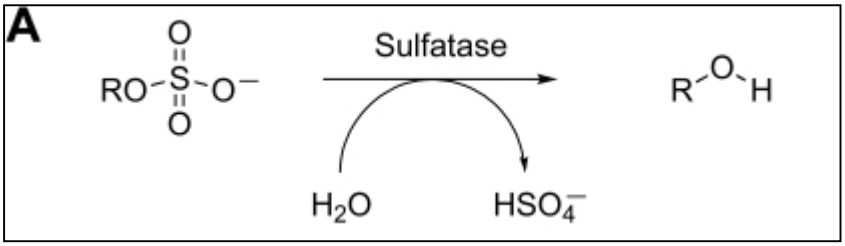
الخلايا التي تموت عند عدم ملائمة الظروف الخارجية خاصة توفر المواد الغذائية بالنسبة للأحياء المجهرية، أما الأحياء مثل الخلايا الحيوانية فيكون الموت نتيجة ظاهرة الهرم، وتموت بعض الخلايا أيضاً إذا كان هناك تدمير في مادتها الوراثية كما في الطفرات الانتحارية (انظر Kamikaze Mutants) في الخمائر ، وفي الخمائر تحكم هذه الظاهرة مجموعة من الجينات منها جينات الموت (انظر Death Genes) وتعاكسها جينات الشباب (انظر Youth Genes).

أما في الخلايا الحيوانية فتتحكم بالظاهرة مجموعة من الجينات خاصة بالموت المبرمج (انظر Anti – Apoptotic Genes).

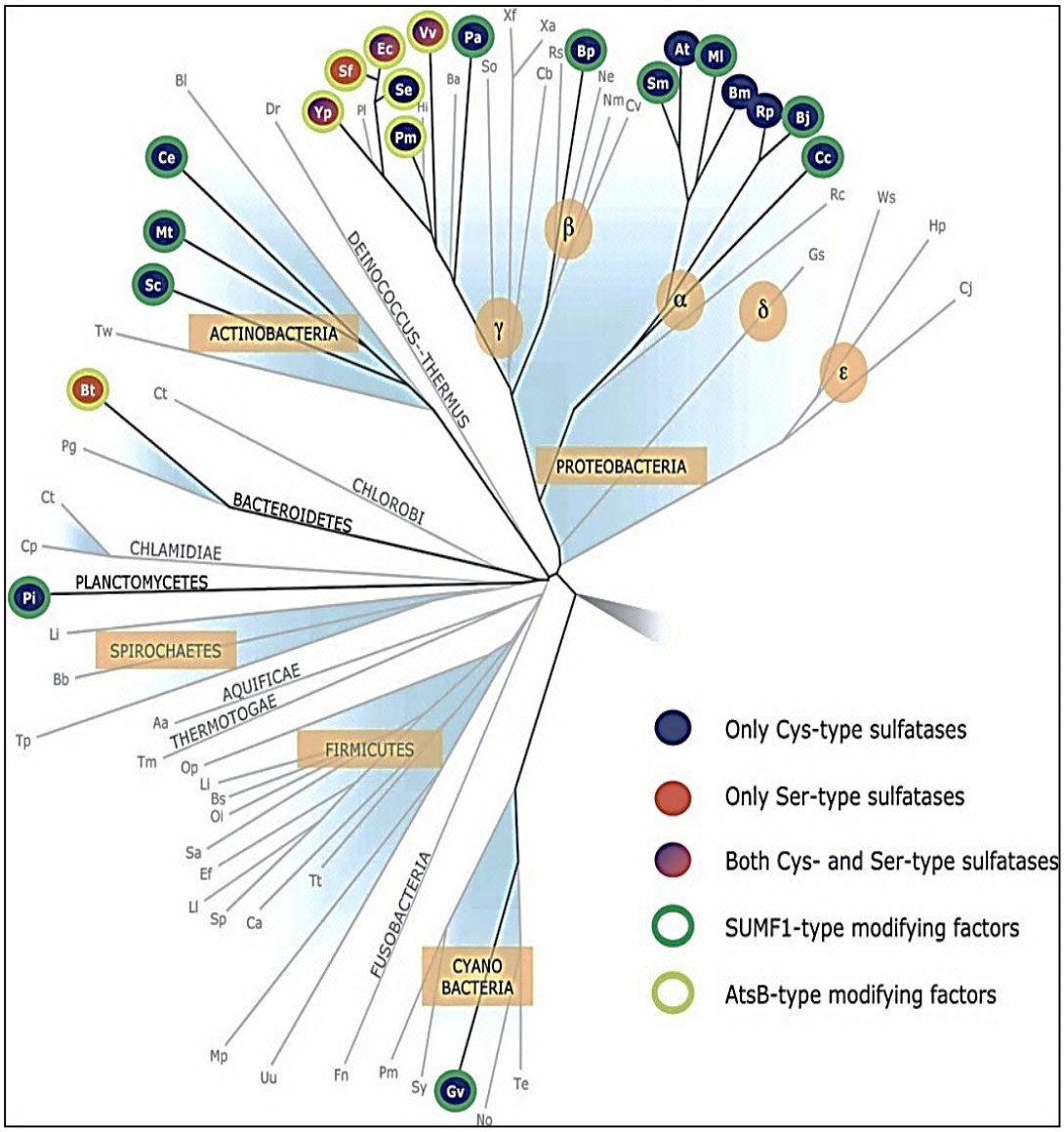
وظاهرة الانتحار وعمليات تنظيمها استغلت بشكل كبير في تطوير الخلايا والسلالات للحصول على الأحياء المجهرية التي تهندس وراثيا وتطلق الى البيئة لغرض معالجتها ، وتموت الخلايا بعد اداء مهامتها .

Sulfatases :

اي مجموعة من الانزيمات تحلل استرات حامض الكبريتيك (الكبريتات) الى ما يقابلها من كحولات ومركبات لا عضوية ، تقع ضمن المجموعة (EC 3.1.6. Sulfuric Ester Hydrolases)

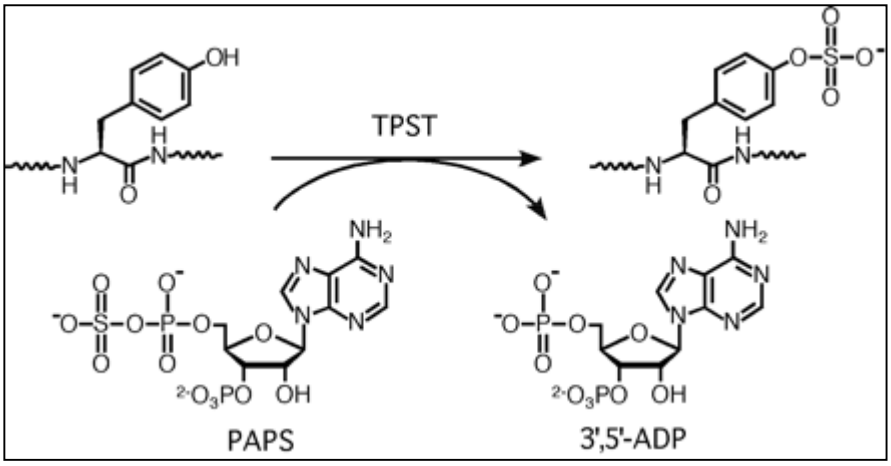


توجد في الانسجة الحيوانية والبكتريا ، من مرادفاتها *Sulfarases* او *Arylsulfatases* .

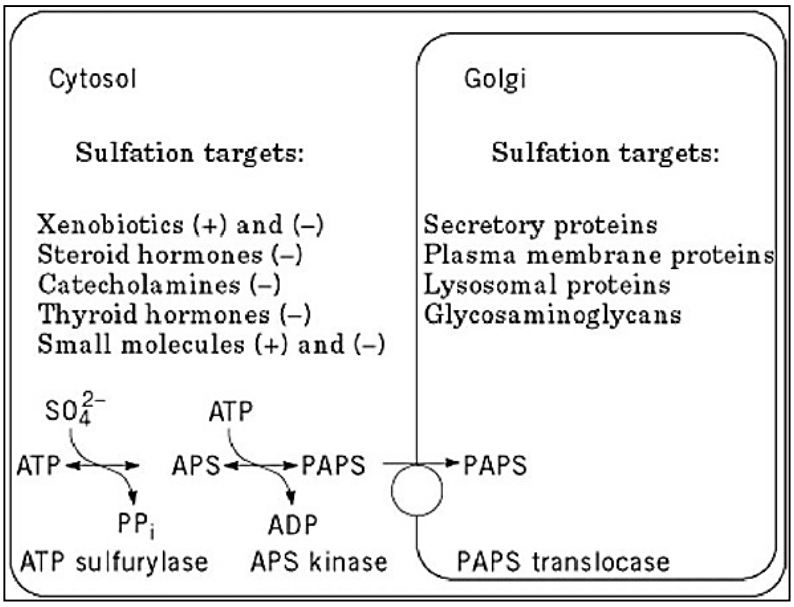


Sulfation الكبرتة :

اضافة الكبريت كما في اضافتها الى الحامض الاميني التايروسين التي تعد احد التحويرات التي تحصل بعد اكتمال عملية الترجمة للبروتينات في تفاعل يسمى كبرتة التايروسين وتفاعلات اضافة الكبريتات يتم بواسطة Tyrosylprotein Sulfotransferase (TPST) (EC 2.8.2.20) الموجود في اجسام كولجي ، ويضيف الكبريتات من معطياتها العامة في الخلية الى هيدروكسيل ثمالة التايروسين .



واضافة الكبريت تلعب دورا مهما في تداخل البروتينات مع بعضها كما في جزيئات الالتصاق ومستلمات G-proteins وعوامل التخثر ومثبطات بروتيزات السيرين . والانزيمات المسئولة عن اضافة الكبريتات هي Sulfotransferases (ST) اهدافها واسعة من البروتينات والهرمونات والبروتينات السكرية والناقلات العصبية ، وتوجد في كل الاحياء تقريبا



والكبرتة يمكن ان تحدث في تفاعلات ازالة السمية في الطور الثاني منها عندما تضاف الكبريتات الى المواد الغريبة Xenobiotics لتصبح اقل فعالية من وجهة النظر السمية والصيدلانية اذ تعمل على تثبيط الادوية ، ولكن في بعض الاحيان خاصة بالنسبة للمركبات الحلقية يمكن ان يحدث العكس.

وتضاف الكبريتات الى مواد اخرى مثل Glycosaminoglycans اذ تضاف الكبريتات الى الاوكسجين O-sulfation او النتروجين N-sulfation .

Sulfation Factor عامل الكبرتة :

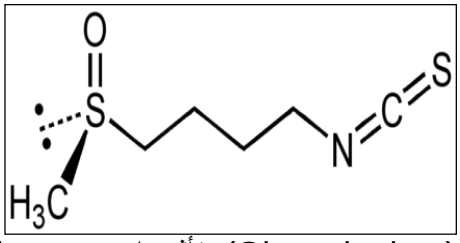
هرمون ببتيدي وزنه الجزيئي حوالي 4 كيلو دالتون ينتج في الكبد استجابة للـ Somatotropin ، والاسم الاخر له Somatomedin يحفز نمو العظام والعضلات ويؤثر في ايض كل من الكالسيوم والفوسفات والكربوهيدرات والدهون . وسمي أصلاً بعامل الكبرتة لقابليته على دمج الكبريتات في الغضاريف النامية.

Sulfite Yeasts خمائر الكبريتيت :

سلالات من خميرة *Saccharomyces cerevisiae* التي تتحمل تراكيز عالية من ثنائي أوكسيد الكبريت SO_2، وذلك لأن المركب الأخير يثبط نمو الخمائر ولذلك تستبعد معظمها عند استخدام المولاس الذي يمكن أن يحوي على 800 جزء بالمليون ، وعليه تستعمل خمائر الكبريتيت الخاصة في عمليات التخمر لمادة المولاس الأولية ، وذلك لأن الأوساط التخمرية المعدة من المولاس تحوي في العادة على 80 – 100 جزء بالمليون من ثنائي أوكسيد الكبريت.

Sulforaphane :

مركب من مركبات Isothiocyanate الحاوية على الكبريت صيغته الجزيئية $C_6H_{11}NOS_2$ ووزن جزئي 177.29 غم/مول وله الصيغة التركيبية الآتية :



ينتج من مركب Glucoraphanin (Glucosinolate) بتأثير إنزيم Myrosinase بعد تهشم الأجزاء النباتية . يعد البروكولي Broccoli من أهم مصادره ، وتحوي النباتات الفتية او النابتة على كميات تفوق الكميات الموجودة في النباتات مكتملة النمو بحدود 20-50 مرة . ويكثر ايضاً في عدد من النباتات الأخرى وخاصة تلك العائدة للعائلة الصليبية مثل اللهانة (الملفوف) والقرنابيط والفجل والشلغم (اللفت) والخردل ونباتات أخرى موزعة على العالم .

يتصف المركب بقابليته المضادة لعدد من الأمراض مثل مضادته للسرطانات وتقليل الإصابات بها عند حثها في الحيوانات المختبرية بعد إعطاءها مسرطنات معروفة . فضلاً عن تأثيره المثبط للبكتريا الخطرة *Helicobacter pylori* التي تصيب حوالي 50% من الناس في العالم ومن تأثيراته الأخرى حماية الجلد من الإشعاعات فوق البنفسجية عند استعماله في مراهم الجلد وكذلك يوفر الحماية ضد القرحة المعدية .

تكون آليته في الفعاليات أعلاه بحثه لإنزيمات الطور الثاني في عملية إزالة السمية (انظر إزالة السمية Detoxification) ومنها Quinone Reductase و Glutathione-S-Transferase ، كما انه يحفز انتساخ البروتينات الكابتة للأورام الذي ربما يكون بواسطة التأثير في إنزيمات تحوير الهستونات مثل Histone Deacetylases ، لم تحدد الجرعة اللازمة منه إلا ان بعض الأطباء يوصي بتناول 200-400 مايكروغرام من المركب يومياً التي يمكن ان يزود الجسم بها بتناول خضر العائلة الصليبية .

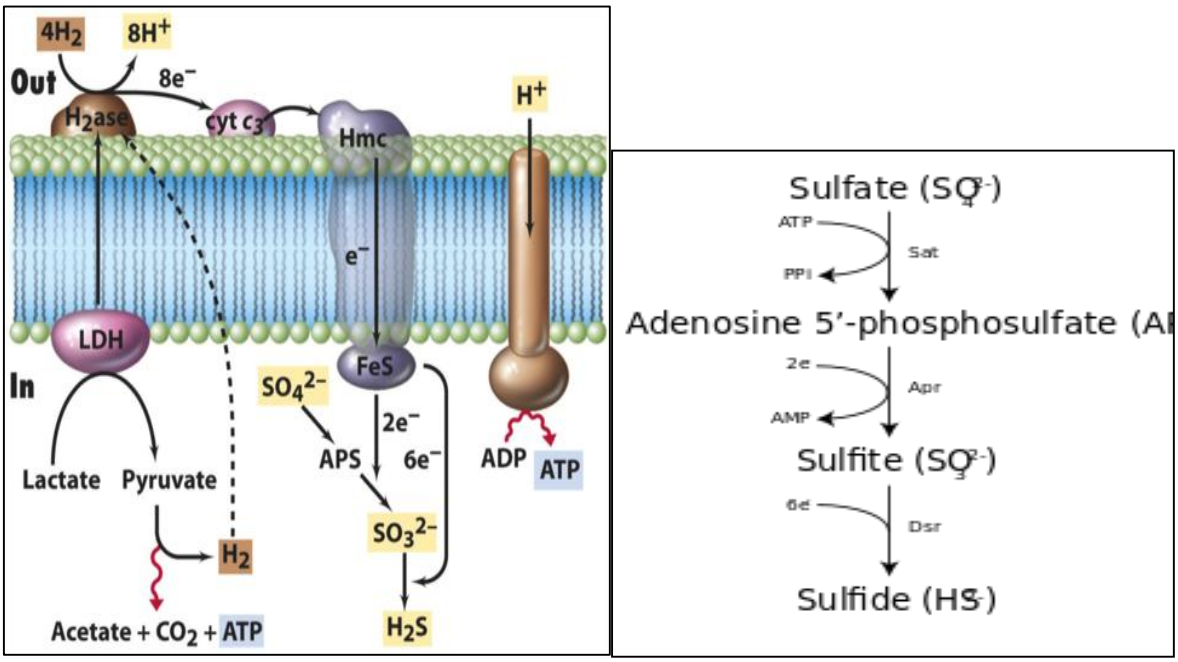
Sulphate Reducing Bacteria البكتريا المختزلة للكبريتات :

مجموعة من البكتريا تشارك في تحولات عنصر الكبريت وتقوم باختزال مركبات الكبريت مثل *Desulfovibrio* التي تختزل الكبريتات أما *Desulfuromonas* فتختزل الكبريت.

وتوجد هذه المجموعة من البكتريا في البيئات اللاهوائية وهي المسئولة عن تكوين H_2S الموجود في المياه الملوثة ، وتستعمل في بعض مراحل معاملة الفضلات.

Sulphate Respiration تنفس الكبريتات :

استعمال الكبريتات أو الكبريت كمستلم نهائي للإلكترونات تحت الظروف اللاهوائية اذ تختزل إلى الكبريتيد Sulphide، ويحصل هذا النوع من التنفس بواسطة مجموعة *Desulfovibrio* و*Desulfuromonas*.



Sulphite Pulping إزالة لب الخشب بالكبريتيد :

عملية استخلاص اللب من المواد النباتية لغرض تصنيع الورق ويطلق عليها أيضاً Kraft Pulping، وفيها يتم فصل الألياف السليلوزية من الصفائح الوسطى بواسطة استعمال الحوامض الكبريتية وبمساعدة الوسائل الميكانيكية.

وهذه العملية مكلفة جداً وتلوث البيئة بمركبات الكبريت ومركبات الكلور التي تستعمل بكثرة لقصر الألياف لذلك وفي بداية التسعينات بدأ استعمال الفطريات وغيرها من الأحياء (انظر Biopulping) لإبعاد خطر التلوث من البيئة.

Sulphite Waste Liquor الفضلات الكبريتية :

النواتج العرضية النهائية من صناعة الورق بعد طبخ المواد النباتية المعدة للتصنيع باستخدام الكبريتيت Sulphite، وناتج الطبخ يحوي على 80 – 90% من المواد العضوية أهمها اللكنين والكاربوهدرات وتعتمد نوعيتها على طريقة التصنيع.

ويحوي السائل الناتج على كميات كبيرة من المعادن التي يكون بعضها ساماً للأحياء المستعملة في التخمرات الحيوية عند استعمال هذه الفضلات ، ولذلك فهي لا تستعمل مباشرة وإنما تجري عليها معاملات أولية لإزالة مركبات الكبريت والمعادن الثقيلة ومعادلة حموضتها اذ يبلغ الرقم الهيدروجيني للناتج العرضي 1.5 – 3 ويفضل معادلتها بهيدروكسيد الكالسيوم وذلك لستراتيجية الكالسيوم في هذه الحالة فالهيدروكسيد يعادل الأرقام الهيدروجينية كما تتكون أملاح الكالسيوم الراسبة أو غير ذائبة فيمكن إزالتها بسهولة.

وتمتاز هذه النواتج العرضية بمحتواها الواطئ من النتروجين والفسفور ولذلك وجب إضافة هذه العناصر قبل الشروع بعمليات التخمر، وتستعمل الفضلات في إنتاج الكحول الاثيلي وكذلك في إنتاج الكتلة الحيوية للخمائر المستعملة في العلف الحيواني، أما في المجالات الأخرى فيكون استعمالها التجاري ضيق النطاق.

Sulphoration :

عملية تجري في بعض مراحل معاملة الفضلات حيث أنه قبل هذه المعاملة تضاف تراكيز عالية من الكلور لإزالة الروائح الكريهة من الفضلات وما يتبقى من الكلور يمكن إزالته بإضافة ثنائي أوكسيد الكبريت (Sulphoration) إلى حين الوصول إلى تراكيز طبيعية من الكلور.

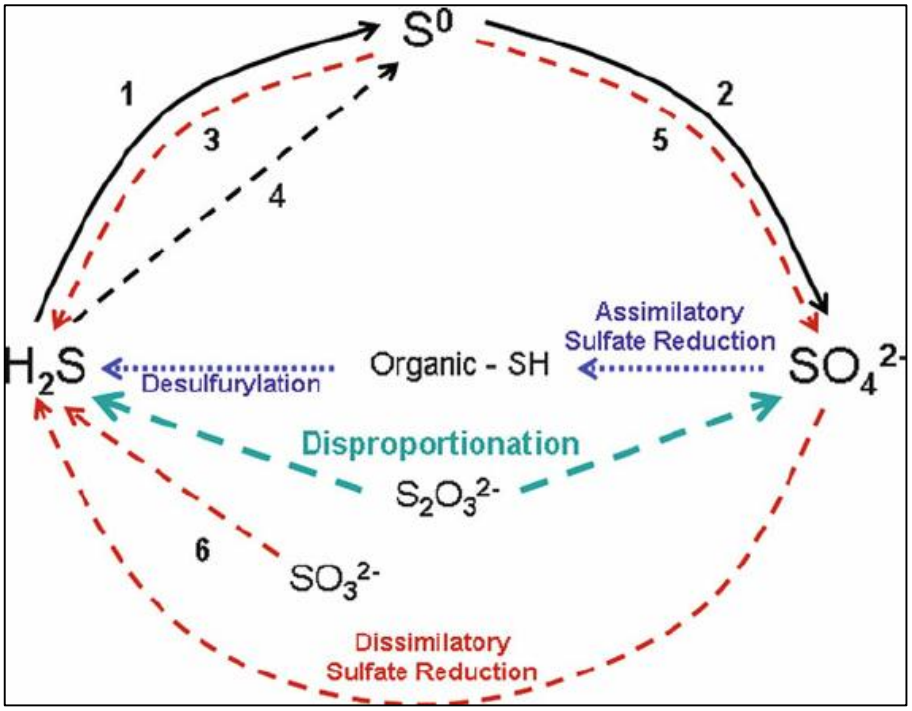
Sulphur Bacteria بكتريا الكبريت :

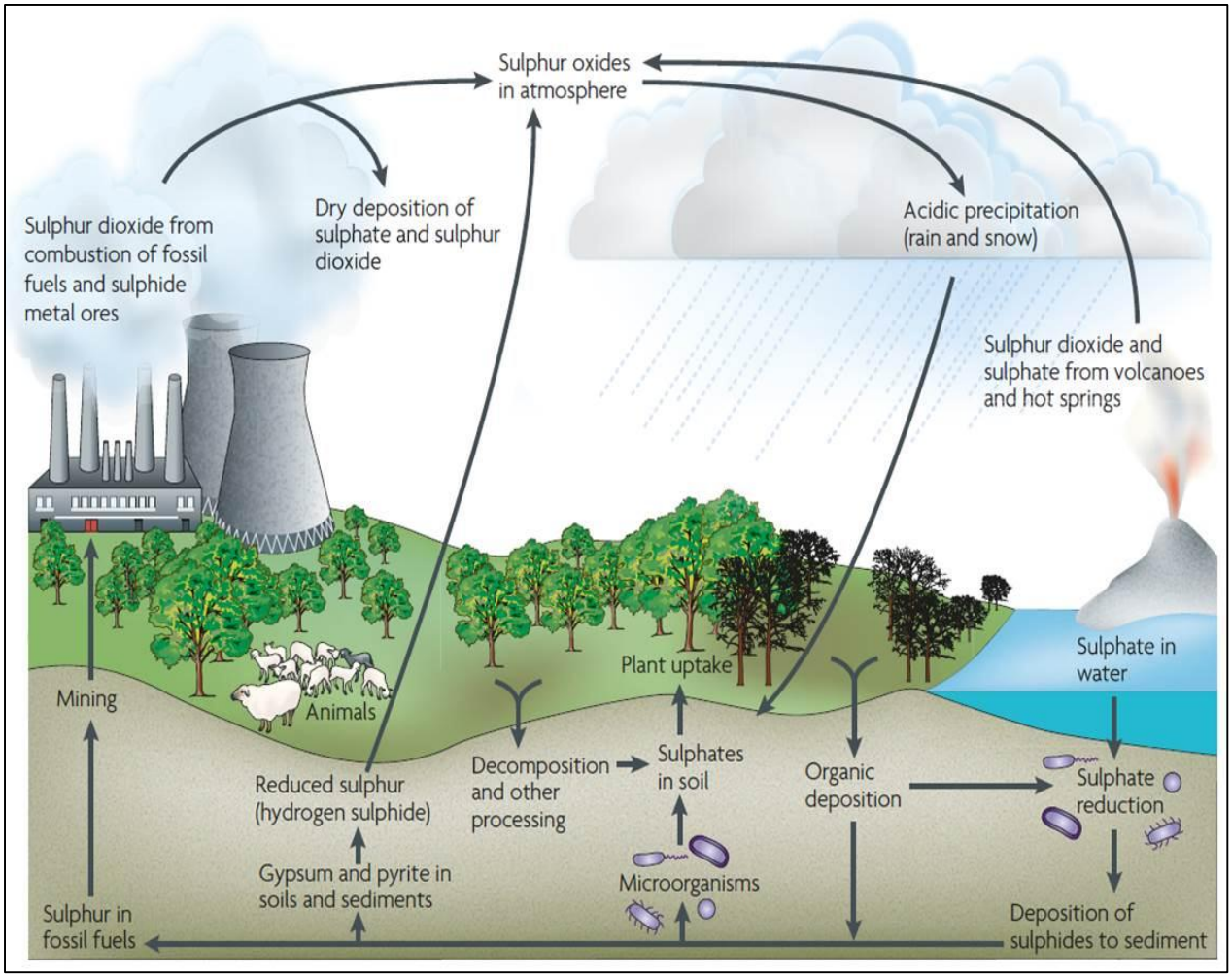
مجموعة من البكتريا تمتلك صبغات خاصة لامتصاص الضوء هي Bacteriochlorophylls وهذه الصبغة تمتص أطوال مختلفة من الضوء ولذلك يمكن أن تتنافس مع الأحياء الأخرى على الضوء ، وتستخدم معطيات هيدروجين في عملية التخليق الضوئي الذي تقوم به مواد غير الماء مثل H_2S وتعيش في بيئات خالية من الهواء مثل فوهات البراكين والبيئات التي يكثر فيها الكبريتيد وخالية من الأوكسجين. ومنها Green Sulfur Bacteria وتضم المجاميع (*Chlorochromatium*) *Chlorobium*, *Clathrochloris*, *Pelodictyon* و *Prosthecochloris*. والمجموعة الاخرى Purple Sulfur Bacteria وتضم العوائل Chromatiaceae ، Ectothiorhodospiraceae ، Granulosicoccaceae ، Halothiobacillaceae .

Sulphur Cycle دورة الكبريت :

احد الدورات التي يمر بها الكبريت الذي يعد من العناصر الضرورية للحياة فهو يدخل في تركيب بعض الحوامض الأمينية الأساسية مثل الميثايونين والسستئين ، ويدخل في مكونات السلاسل التنفسية مثل Ferredoxins وبعض الأنزيمات الأساسية لفعالية الأحياء المجهرية، ويكثر في بعض البيئات وتستخدمه بعض البكتريات للتنفس والحصول على الطاقة، ويتغير تكافؤ الكبريت في مركباته.

وتتم دورة الكبريت وتحولاته بواسطة البكتريا والطحالب تحت الظروف الهوائية واللاهوائية اعتماداً على الأحياء التي تقوم بعملية التحويل بتفاعلات أكسدة واختزال ويتغير موقع مركباته الفسلجي فبعض الأحيان تعمل كمعطيات هيدروجين وأحياء أخرى تستعمل المركبات كمستلمات للإلكترونات (انظر Biological Sulphur Cycle).


S0
1
2
3
4
5
Assimilatory
Sulfate Reduction
H2S
Desulfurylation
Organic - SH
SO4 2-
Disproportionation
S2O3 2-
6
SO3 2-
Dissimilatory
Sulfate Reduction


Sulphur oxides
in atmosphere
Sulphur dioxide from
combustion of fossil
fuels and sulphide
metal ores
Dry deposition of
sulphate and sulphur
dioxide
Acidic precipitation
(rain and snow)
Sulphur dioxide and
sulphate from volcanoes
and hot springs
Mining
Animals
Plant uptake
Sulphate in
water
Reduced sulphur
(hydrogen sulphide)
Decomposition
and other
processing
Sulphates
in soil
Organic
deposition
Sulphate
reduction
Gypsum and pyrite in
soils and sediments
Microorganisms
Sulphur in
fossil fuels
Deposition of
sulphides to sediment

Summer Pollinosis طُلاع صيفي :

حساسية الطلاع الموسمية التي تظهر في فصل الصيف عندما تزداد حبوب الطلاع من النباتات الصيفية في الجو (انظر طلاع Pollinosis) .

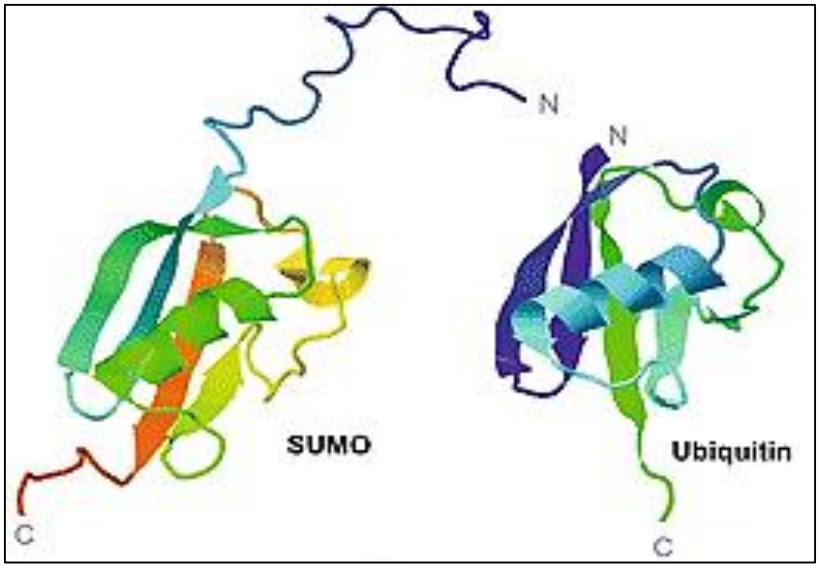
Summer Spores السبورات الصيفية :

سبورات تكونها الفطريات بأعداد كبيرة اثناء فصل أو موسم ازدهار نموها وغالبا ما يكون فصل الصيف والتي يمكن أن تنبت مباشرة بعد تكوينها مثل الكونيديا Conidia.

SUMO Proteins :

Small Ubiquitin -like Modifier عائلة من البروتينات الصغيرة المحورة للبروتينات ، ترتبط بشكل تساهمي او تنفصل من البروتينات في الخلية مؤدية الى تغيير وظائفها ، وهي ترتبط الى البروتينات بعد الترجمة كاحدى آليات التحوير بعد الترجمة . هذه المجموعة مهمة لعيوشية الخلايا حقيقية النواة وتعمل على تنظيم دورة حياتها.

تشارك في العديد من الفعاليات الخلوية ، منها انقلاب البروتينات ، اصلاح DNA ، تحفيز عملية الانتساخ ، تكوين الجسيمات النووية ، الحفاظ على سلامة الجينوم ، نقل بعض المواد من والى النواة ، نقل الاشارات وغيرها . توجد ثلاث نظائر منها SUMO 1, 2 ,3 في الاحياء المختلفة



SUMOylation :

عملية ارتباط البروتينات كمواد اساس مع بروتينات SUMO (انظرSUMO Proteins) وهي تشبه عملية Ubiquitinationالتي تنتهي بتدمير البروتينات ولكن لها وظيفة مختلفة . تكون العملية اساسية لعدد من التفاعلات الحيوية مثل تحديد مواقع البروتينات وثبوتها وفعاليات الانتساخ ونقل الاشارات الى النواة والنقل من والى النواة ، وتضاعف الجينوم وتنظيم التعبير الجيني ويمكن ادراج بعض فعالياتها في الجدول الاتي :

البروتين	وظيفة البروتين	دور ارتباط SUMO
Androgen receptor	Transcriptional Activation	Reduces The Transcriptional Activation Activity of the Receptor
GLUT1 Glucose Transporter 1	Glucose Transport	Exact Consequence Not Fully Defined But GLUT1 Protein Levels Are Down-Regulated by Ubc9
GLUT4 Glucose Transporter 4	Glucose Transport	Exact Consequence Not Fully Defined But GLUT4 Protein Levels Are Up-Regulated by Ubc9
HIPK2 Homeodomain-Interacting Protein Kinase 2	Transcriptional Co-Repression	Mediates The Localization of HIPK2 Nuclear Bodies, Also Called Promyelocytic Leukemia (PML) Bodies
IκBα Inhibitory κBα	Inhibitor of NF-Kb (Nuclear Factor Kb) Signal Transduction	Inhibits Ubiquitination of Iκbα Thereby Blocking NF-Kb Activity
Mdm2 originally isolated from mouse tumorigenic cell line 3T3DM	E3 Ubiquitin Ligase For Tumor Suppressor P53	Inhibits Ubiquitylation of Mdm2 Resulting In Activation of the E3 Function of Mdm2
P53	Tumor Suppressor, Is a Transcription Factor Activated In Response to DNA Damage	Activates P53 Transactivation Leading to Increased Apoptosis
PML promyelocytic Leukemia	Tumor Suppressor	Allows for the Formation of Nuclear Bodies and the Recruitment P53
Topo I Topoisomerase I	Topoisomerase Involved In DNA Replication and Repair	Exact Consequence Not Fully Defined but Sumoylation Is Induced after DNA Damage with Camptothecin

Topo II Topoisomerase II	Topoisomerase Involved In DNA Replication and Repair	Exact Consequence Not Fully Defined but Sumoylation Is Induced after DNA Damage with Teniposide

Sun Choke خرشوف الشمس :

(انظر Jerusalem Artichoke) .

Sun Roots جذور الشمس :

(انظر Jerusalem Artichoke) .

Syncytium :

المصطلح المرادف للمدمج الخلوي Coenocyte ، وهو تركيب متعدد الخلايا دون وجود حواجز ويتكون من اندماج السايتوبلازم دون الأنوية لعدد من البروتوبلاستات الحاوية على الأنوية. او حصول انقسامات للانوية دون انفصالها الى خلايا .

Sunflower Seeds Allergy حساسية لبذور زهرة الشمس :

حساسية يثيرها تناول بذور زهرة الشمس او زيتها *Helianthus annuus* العائد للعائلة المركبة (انظر حساسية للعائلة المركبة Composite Allergy) . وتحتوي البذور على ألبومينات خاصة بها (2S) المثيرة للحساسية وهو بروتين غني بالحامض ألأميني الميثايونين (Methionine Rich 2S) وهو من بروتينات الخزن ، يرتبط بالأجسام المضادة IgE موديا الى حدوث الصدمة المناعية عند الأشخاص الحساسين ويوجد منه أنواع تختلف حسب درجة نضج البذور ففي البذور غير الناضجة تكون نقطة تعادله الكهربائية 5.3 وبعد النضج تجري عليه تغيرات تؤدي الى جعل نقطة تعادله الكهربائية 5.97 وهو يشبه البروتين الذي يوجد في الجوز البرازيلي (Methionine Rich 2S Albumin) وبالإضافة الى ذلك تحوي بذور زهرة الشمس على بروتينات محسسة أخرى تتراوح بين 2-7 وأوزانها الجزئية 10-70 كيلو دالتون لها القابلية للارتباط مع IgE .

وتزداد الحساسية لبذور زهرة الشمس بوجود العوامل المضخمة مثل Acetylsalicylic Acid (انظر عوامل مضخمة للحساسية الغذائية Food Allergy Augmentation Factors) حيث تزيد من امتصاص المحسسات . ويمكن ان تنقل محسسات زهرة الشمس الى العسل عند تربية النحل عليها مثل البروتين ذي الوزن الجزيئي 30-33 كيلو دالتون الذي يسبب الحساسية للعسل (انظر حساسية للعسل Honey Allergy) ، كما ان بعض البروتينات تتسرب الى الزيوت المستخلصة من البذور مؤدية الى جعلها زيوت مسببة للحساسية . تتداخل الحساسية مع الحساسية لأغذية أخرى والطلاع .

Super Yoghurt اللبن الخارق :

نوع من اللبن الرائب ينتج ويكون تركيز المواد الصلبة فيه حوالي 30% مقارنة باللبن العادي الذي يصل تركيز المواد الصلبة فيه 14 – 15% ويشبه اللبن الخارق اللبن المكثف Concentrated Yoghurt في تجانسه.

إن زيادة المواد الصلبة غير الدهنية في الحليب المستعمل لإنتاج اللبن الخارق يؤثر في نسبة الرطوبة اللازمة لنمو خلايا البادئ مما يؤدي الى عدم ارتفاع الحموضة إلى الحد المطلوب إلا بعد مدة طويلة نتيجة لقابلية المواد الدارئة التغيير في الحموضة ولذلك فإن إنتاجه يكون بطرق خاصة تختلف عن إنتاج اللبن الرائب العادي.

Superantigens المستضدات الخارقة :

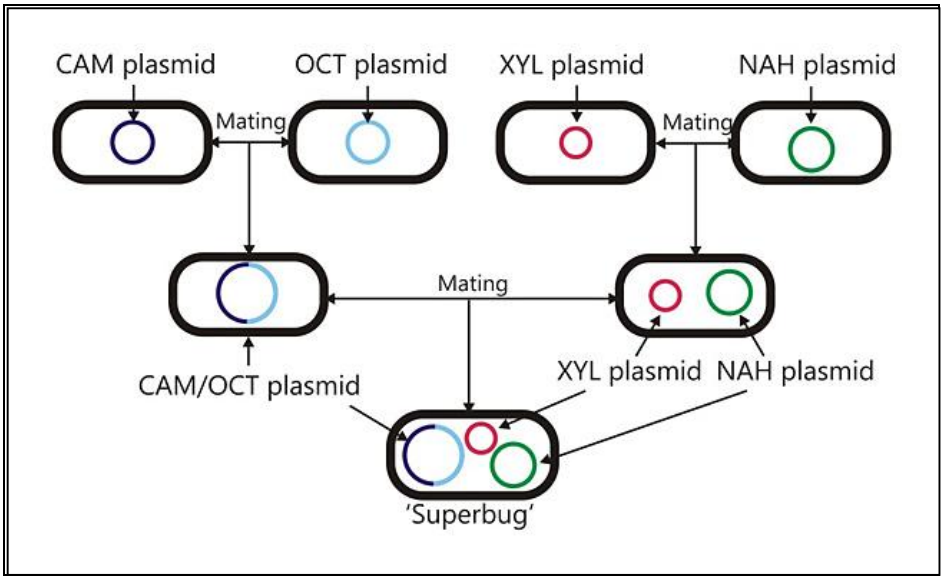
صنف من المستضدات القوية SAgs تؤدي الى استجابة غير متخصصة تكون في العادة ذات طبيعة بروتينية تنتج من قبل بعض الأحياء الممرضة كوسائل دفاعية تجاه الجهاز المناعي ، وترتبط بشكل غير متخصص للمستلمات على سطوح الخلايا اللمفاوية التائية T – Cells الحاوية على المستلمات T-Cell Receptor Beta Chain Variable (Vβ) Domain. وترتبط الى MHC II وتنشط الخلايا مؤدية الى تكوين Polyclonal T-Cells وإنتاج كميات كبيرة من المحركات الخلوية Cytokines وبالتالي تحفيز أنواع أخرى من الخلايا التائية وهذا يمكن ان يؤدي إلى حصول صدمة للشخص كما أنه قد يؤدي إلى إحباط الجهاز المناعي للجسم.

ومن المستضدات هذه السموم المعوية (A - E) المنتجة من قبل البكتريا العنقودية الذهبية *Staphylococcus aureus*.

ويمكن الاستفادة من المستضدات الخارقة في تحفيز الحيوانات على إنتاج أنواع من السايتوكاينات مثل TNF، IL-6 IL – 1، IFN - γ ولذلك تستعمل في إنتاج هذه المواد والتي لها استخدامات كثيرة في المجالات الطبية .

Superbugs الميكروبات الخارقة :

أحياء مهندسة وراثياً تم تشكيلها لمكافحة التلوث النفطي اذ تحوي مجمع من الجينات في سلالة واحدة في بكتريا *Pseudomonas* التي توجد أنواع منها كثيرة تحلل مركبات نفطية معقدة كما موضح في الشكل الآتي :



Superchlorination الكلورة الفائقة :

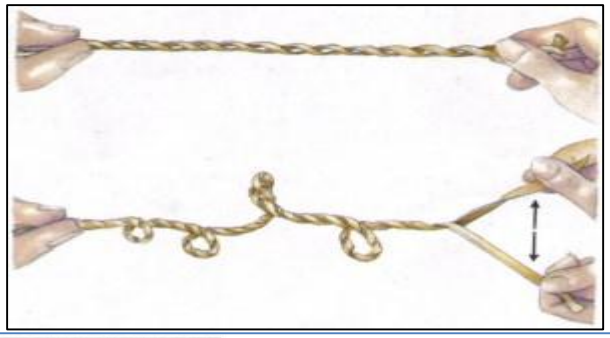
عملية إضافة تراكيز عالية من الكلور Chlorine لغرض التخلص من الروائح غير المرغوب فيها الناتجة اثناء عملية معاملة الفضلات، ثم يتم التخلص من الفائض منها بإضافة ثنائي أوكسيد الكبريت (انظر Sulphonation).

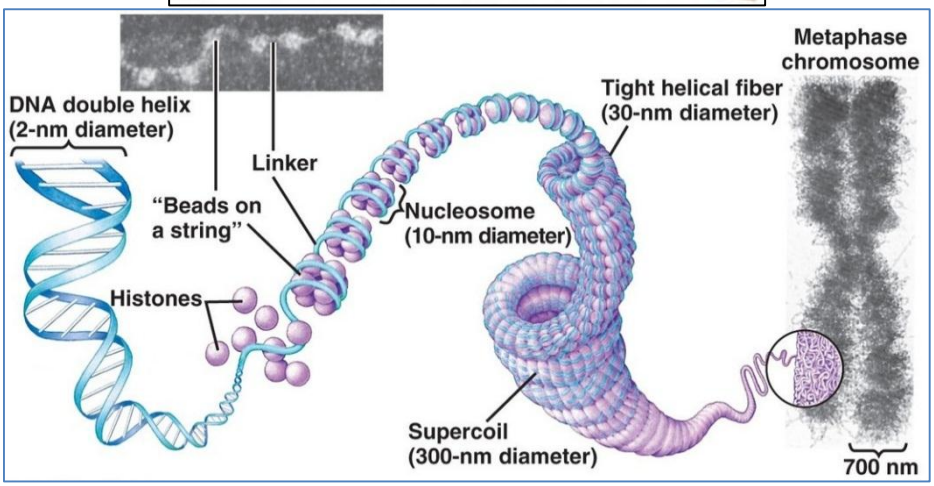
Supercoiling الالتفاف الفائق :

حالة لوصف طوبوغرافية الجزيئات ، وتعني لوي التركيب الثلاثي وهو التفاف الجزيئات الملتفة مثل التفاف حلزونات DNA (التي هي اصلا جزيئات ملتفة) على بعضها لتكوين تراكيب معقدة وثابتة ، أي حصول عمليات التفاف اضافية ، وتعبر عن الجهد Strain المسلط على الجزيئات ، وقد يكون الالتفاف موجب او سالب .

وتكون العملية مهمة لعدة اسباب منها تعبئة الجزيئات مثل DNA وبالنسبة للمواد الوراثية تقوم بها مجموعة من الانزيمات الخاصة هي Topoisomerases التي تساهم وتسهل عمليات التضاعف والانتساخ . وبالنسبة للـ DNA في حالة الارتخاء B-DNA يحصل التواء على المحور الاساسي كل 10.4-10.5 قاعدة . ويمكن ان يكون الالتواء الى اليمين باتجاه عقرب الساعة او الى اليسار بعكس اتجاه عقرب الساعة ، والالتواء الى اليسار يعني الفتح وجعل الجزيئات تحت اجهاد التواء واطيء وهو ما تحتاجه عمليات التضاعف والانتساخ .

ويمكن الكشف عنها بالترحيل الكهربائي فالجزيئات الملفوفة بشكل فائق تسير اسرع من الجزيئات التي هي في حالة ارتخاء .





Supercritical Fluid Extraction استخلاص الموائع الحرج :

طريقة لفصل منتجات التخمر الحساسة للحرارة وذلك أنه بعد استخلاصها بالمذيبات من أوساط التخمر يجب استخلاص المواد من المذيبات التي يتم عادة بدرجات حرارة مرتفعة والتي ربما أتلفت منتجات التخمر المستخلصة منها ، لذلك تستعمل خاصية الحرارة الحرجة بتسليط الضغط الحرج للفصل بين مذيبات الاستخلاص والمواد

المستخلصة فيها، وتستعمل لذلك مواد خاصة تكون حرارتها الحرجة واطئة ولا تزيد عن 40°م تحت ضغوط حرجة مختلفة.

ولطريقة الاستخلاص هذه بعض الفوائد الجيدة منها الحصول على المذيب بشكل نقي جداً ويمكن إعادة استعماله ، كما تسهل الحصول على المواد الحساسة للحرارة وبضغوط ممكنة ضمن المجال الصناعي ، ولكن معوقات استعمالها أن المذيبات المناسبة عددها قليل وتحتاج إلى دراسات موسعة ، وقد تحتاج إلى مواد إضافية لإدخال المواد إلى الطور المائع .

وتستعمل الطريقة في استخلاص المواد الصيدلانية مثل الستيرويدات والقلويدات واستخلاص مركبات النكهة مثل نكهات الفلفل والقرنفل والدراسين والفانيلا وغيرها، وتستعمل أيضاً في إنتاج قهوة خالية من الكافئين وكذلك في استخلاص الفيتامينات الذائبة في الدهون واستخلاص الحوامض العضوية الخفيفة، وتستعمل أيضاً في إزالة الكحولات والألكينات المستعملة في أوساط التخمر عندما يراد الحصول على منتجات التخمر، وتستعمل لاستخلاص بعض المضادات الحيوية، واسترجاع المذيبات الغالية الثمن وتستعمل بعض الأحيان في تجفيف الكتلة الحيوية وغيرها من الاستعمالات.

Supergenes :

مجموعة من الجينات المتقاربة جداً على الكروموسوم التي تؤثر في صفة معينة وتتوارث كوحدة واحدة وبذلك تضمن انتقال الصفة من الكائن إلى أحفاده.

Superhuman الإنسان الخارق :

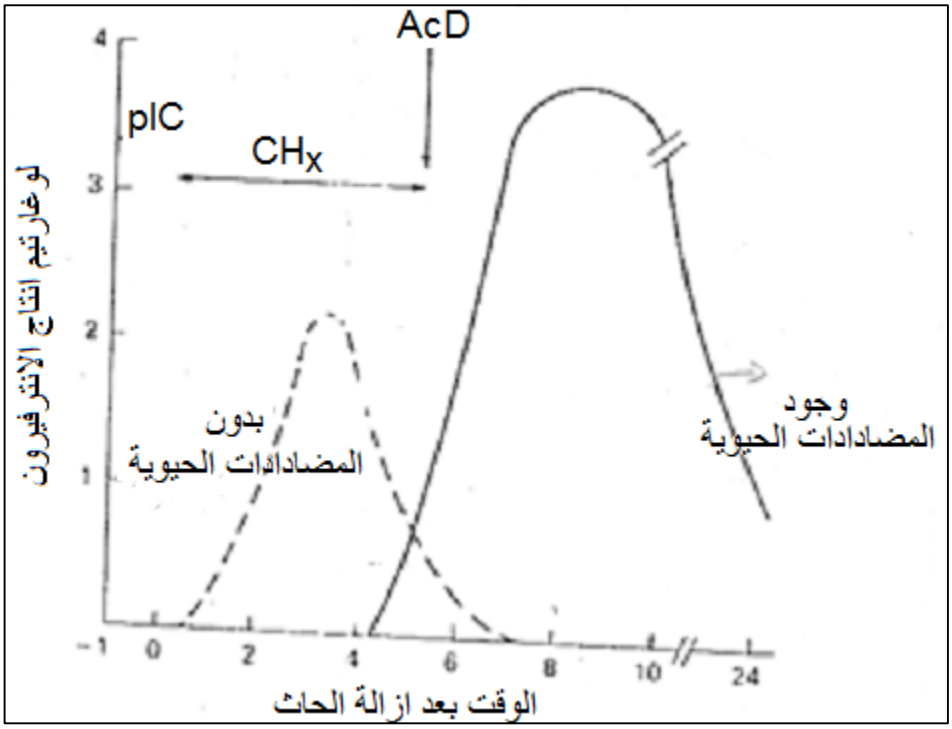
الانسان الذي يتمتع بصفات خارقة وهي أحد الطموحات التي تحاول التقنيات الوصول إليها من حيث القوة والذكاء وغيره من الصفات بواسطة عمليات الهندسة الوراثية والتلاعب الجيني ولكن قد يبدو ذلك بعيد المنال نظراً لأن صفات مثل الذكاء والخصوبة هي صفات تتحكم بها العديد من الجينات يصعب تجميعها وبذلك فتكون هذه الطموحات غير ممكنة في الوقت القريب. فضلا عن تدخل الوراثة اللاجينية في لظهار العديد من هذه الصفات .

Superinduction الحث الخارق :

طريقة لإنتاج الانتروفيرون β المستعمل في العلاج من خلايا Fibroblasts البشرية وذلك باستعمال حاث صناعي وليس الفيروسات ، وهو استعمال مكوثر تركيبي مزدوج الأشرطة هو :

(Poly – IC) Polyriboinosinic : Polyribocytidylic Acid

واستعمال مضادين حيوية هي Cycloheximide وActinomycin D تضاف إلى الأوساط الغذائية لأسباب خاصة وتنقل الخلايا عدة مرات في الأوساط الغذائية ونمط الإنتاج موضح في الشكل التالي الذي يوضح تأثير إضافة المضادات الحيوية :



ويمكن ان يستعمل المصطلح لاي عملية ترنو الى زيادة الحث وبالتالي زيادة انتاج المادة المطلوبة .

Superinfection Immunity المناعة ضد الإصابة المفرطة :

المناعة ضد الإصابة المتكررة الكائن الممرض نفسه أو العاثيات بالنسبة للخلايا البكتيرية.

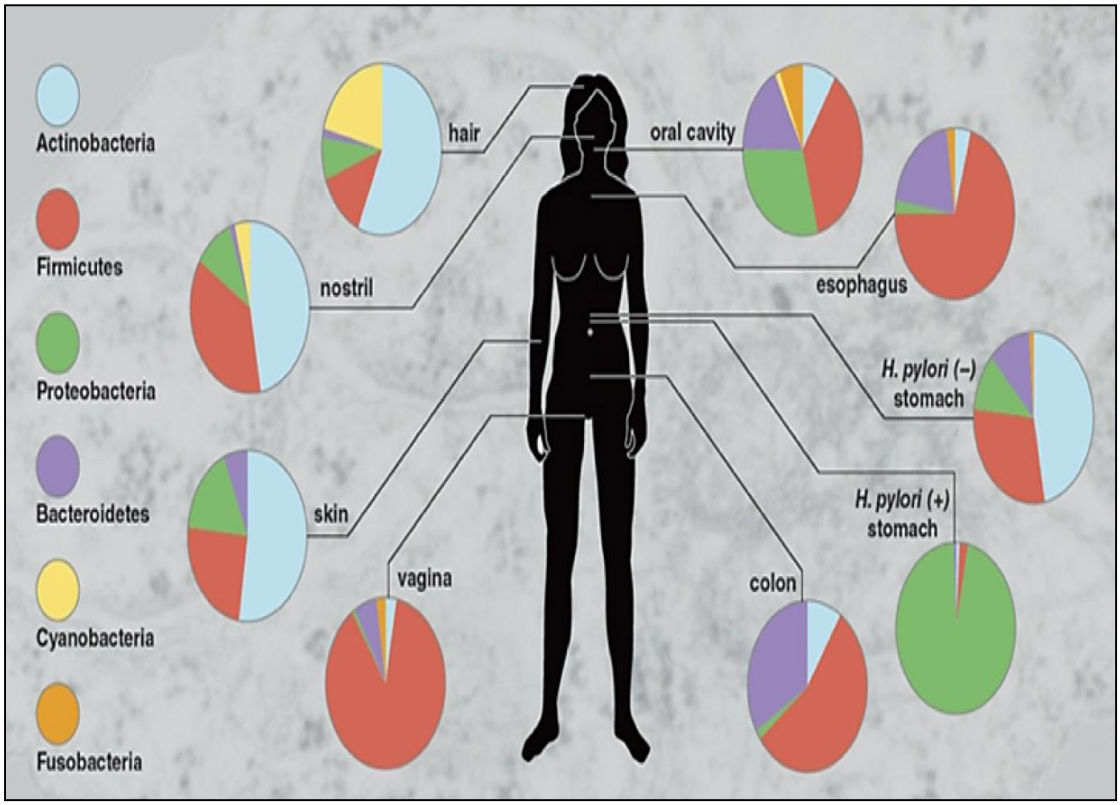
ويتركز استعمال المصطلح بالنسبة للخلايا البكتيرية وذلك أن الخلايا التي هي في حالة استذابة (انظر Lysogeny) أي الحاوية على العاثي مدمج مع كروموسومها هي بحالتها الاعتيادية تكون لها مناعة للإصابة بعاثيات مشابهة للعاثي الحاوية عليه ، وتعود آلية هذه المناعة إلى أن العاثي يقوم بتحوير المستلمات على الخلايا البكترية مثل تغير السكريات الدهنية على سطوح البكتريا السالبة لصبغة كرام مما يجعلها غير قابلة لاستلام أو التفاعل مع العاثيات الأخرى.

Supermouse الفأر الخارق :

أول الحيوانات المنتجة بالتحوير الوراثي ونقل الجينات في الخلايا الحيوانية وهذا الحيوان نقل إليه جين هرمون النمو بشكل صناعي بواسطة إحدى التقنيات الوراثية وليس ضمن الطريق الطبيعي وهو التكاثر الجنسي، ويستعمل الفأر الخارق كنموذج لدراسة إمكانية تحوير حيوانات أخرى للحصول على حيوانات أكبر مثل الأسماك والدجاج والأبقار.

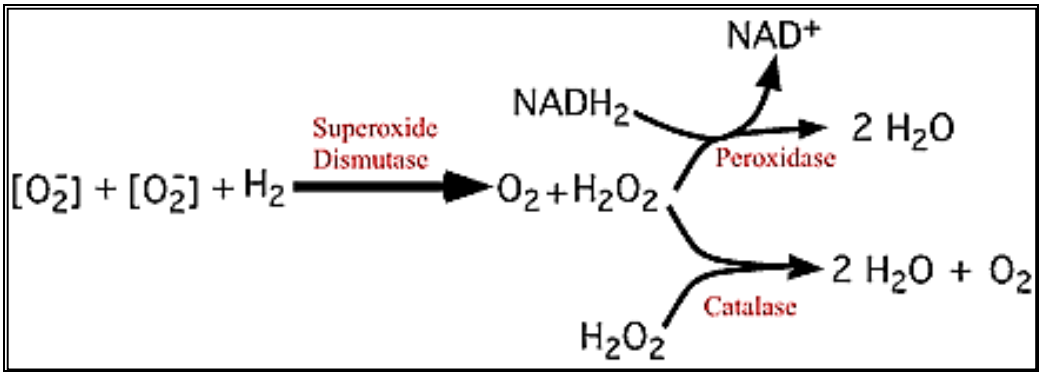
Superorganism الكائن الفائق :

الكائن المكون من عدد من الاحياء ، أي يكون الكائن الرئيس الكبير حاويا على عدة كائنات ضمن علاقات تعايشية او تبادل منفعة . وبذلك يكون مجمع من الاحياء المختلفة تتصرف ككائن واحد ، وقد اطلق على الانسان (انظر Human Microbiome) لانه يحوي على العديد من الاحياء المجهرية بمختلف ممالكها



Superoxide Dismutase أنزيم تدمير أيونات الأوكسجين :

أحد الأنزيمات (EC 1.15.1.1) المهمة الذي يعد وسيلة دفاعية للخلايا للتخلص من جذور الأوكسجين المكونة تحت الظروف الهوائية ويوجد عادة في الأحياء الهوائية وينعدم وجوده في الأحياء اللاهوائية لذلك تموت الأخيرة بالتأثير المدمر لجذور الأوكسجين (O_2^-) التي تنتج من تفاعلات الأوكسجين الجوي مع بعض المركبات المختزلة في الخلايا، ويتعاون الأنزيم مع أنزيم Peroxidase في تخليص الأحياء من الجذور السامة.

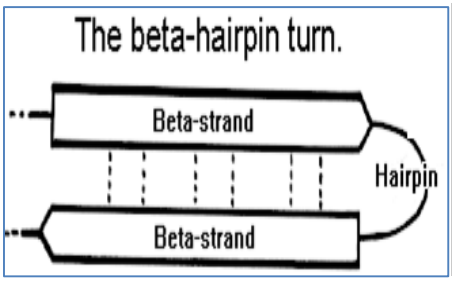


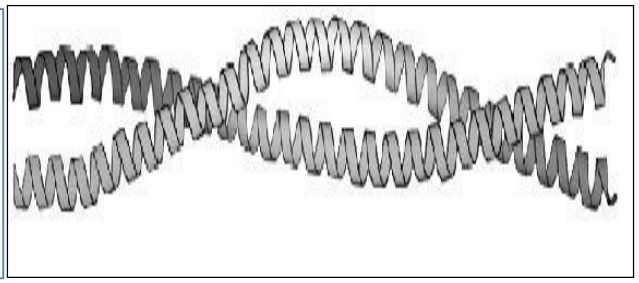
Superoxide Stimulon Proteins :

مجمع من البروتينات التي يتحفز انتاجها وتنتج عند تعرض الخلايا للـ O_2^- الذي يؤدي الى انتاج ما يقرب من 30 بروتين تنظم بالجينات *soxR* , *soxS* . وكما هو الحال مع معظم استجابات الخلايا فان الخلايا المدربة تكون أفضل في النمو عند زيادة تراكيز O_2^- . وتكون عمليات الاستجابة مرافقة لعمليات اصلاح .

Supersecondary Structures التراكيب الثانوية ألفائقة :

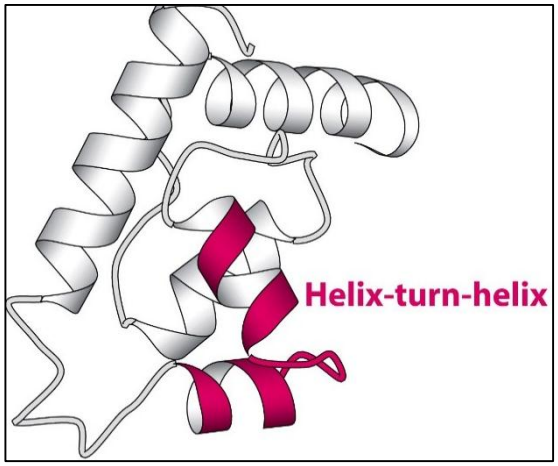
تراكيب في البروتينات او هو تجمع للتراكيب الثانوية لتكوين تركيب مجسم تتكون من تداخل مكونات التركيب الثانوي بعد ارتباطها بتداخلات مثل الأواصر الهيدروجينية واستعمال اللفات او الاستدارات او العروات لتكون شكل صلد او منضغط Compact Shape. ومنها اللفات الملتوية Coiled Coils وهي تراكيب خاصة بحلزونات ألفا التي تتصف بتجمع اثنين او أكثر من الحلزونات الملتفة على بعضها كما موضح في الشكل :





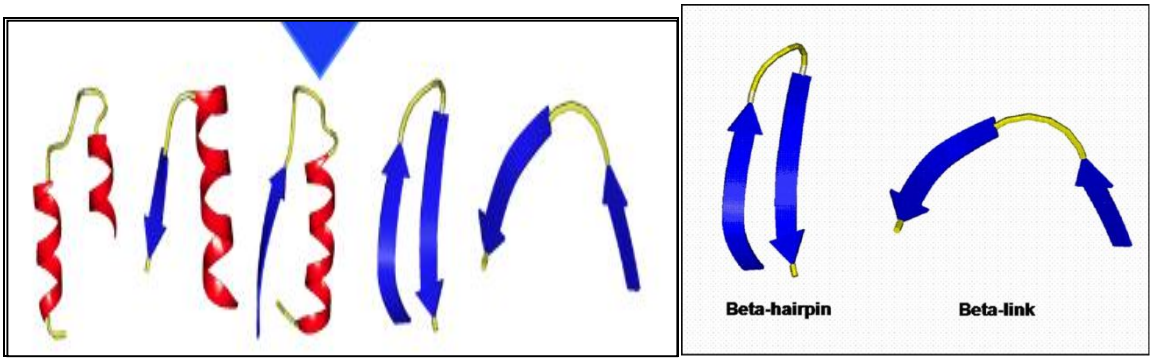
والحلزونات التي تكون هذا التراكيب الملتفة على بعضها لها نمط خاص من صفة الكراهية للماء، فتكون الثمالات الكارهة والمحبة للماء بنمط خاص يتكرر كل 7 ثمالات ، اذ تكون خمس منها كارهة للماء واثنين محبة للماء، أي يكون الطابع الغالب عليها هو كراهية الماء.

وقد تظهر في هذا المستوى تراكيب ثانوية واضحة مرتبة بشكل دومينات ذات وظائف خاصة او قطيفات تركيبية مثل Helix-Turn-Helix.

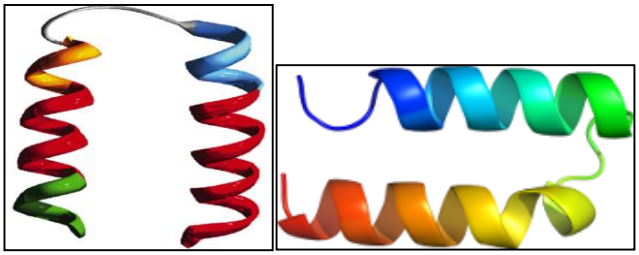


وقد تشارك التراكيب الثانوية ألفائقة في التنظيم كما في البكتريا التي تنظم عمليات الانتساخ ببعض من هذه البروتينات . وكذلك الحال مع الأحياء الحقيقية النواة فمثلا زمام الليوسين Leucine Zipper الذي تركيبه (Helix-Turn-Helix) او أصبع الزنك يساهم في عمليات تنظيم الانتساخ .

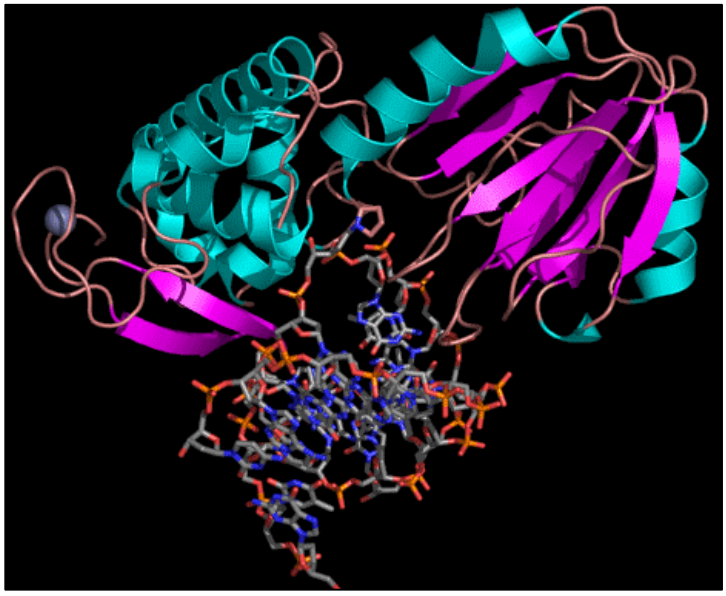
ومن التراكيب الاخرى العروات Loops ، ومنها Beta-hairpins



الشائعة في البروتينات الكروية تسمى S Motifs ، وممكن ان تكون لحلزونات الفا Helix hairpins او صفائح بتا كما ذكر آنفا او خليط من الاثنين



او تكون مختلطة



Supersecreters المفرزات الخارقة :

سلالات خاصة قد توجد في أغلب الأحياء المجهرية وفي الخمائر تستعمل للحصول على البروتينات المخلقة في الخلايا التي نتجت من عمليات تحوير المواد الوراثية أي تكون Modified Heterologous Proteins ، وهذه البروتينات تكون عرضة للتحلل في داخل خلية الخميرة نظراً لفعالية البروتينات المدمرة (انظر Ubiquitin System) ، لذلك يمكن تخطي تحلل البروتينات باستعمال سلالات خالية من فعالية تحلل البروتينات أو استعمال

سلالات تكون عمليات الإفراز فيها عالية جداً لنقل البروتينات إلى خارج الخلايا وهذه السلالات مفضلة على الأولى لأن البروتينات ستنطلق إلى الوسط المحيط مما يسهل استخلاصها وتنقيتها مما لو بقيت داخل الخلايا.

Supplementation التدعيم :

إضافة بعض المواد إلى المنتوجات لغرض التحسين من صفاتها خاصة التغذوية كما في تدعيم بعض الأعلاف الحيوانية بما ينقصها من المواد مثل الفيتامينات والحوامض الأمينية ، وقد تكون عملية التدعيم ضرورية فيما إذا كانت المنتوجات وخاصة الغذائية تفقد بعض مكوناتها الأساسية اثناء عمليات التصنيع مثل تدعيم الحليب المجفف بالفيتامينات الذائبة في الدهون مثل فيتامين A، E، K.

وقد يكون التدعيم للأوساط الغذائية التخمرية التي تستعمل فيها الأحياء المجهرية اذ تدعم بما ينقصها من المواد مثل تدعيم المولاس بمصادر نتروجينية او الفسفور اذ يفتقر المولاس لهذه العناصر وبالتدعيم يمكن الحصول على نتائج جيدة.

Suppressor Mutations الطفرات المخمدة :

الطفرات التي تخمد تاثير طفرات اخرى سبقتها في الحدوث واعادتها الى حالة النمط الطبيعي على المستوى المظهري ولكن ليس المستوى الجيني أي ان الخلايا على المستوى الجيني تحوي طفرتين ويكون الاخماد على نوعين :

داخل الجين Intragenic Suppression أي ان التخميد يكون ضمن الجين نفسه مثل حصول طفرة امامية تؤدي الى الغاء تاثير الطفرة الاولى ، ولذلك فان طبيعة الطفرة المخمدة وما تنتجه من نواتج الجين وفعاليته تعتمد على الطفرة الثانية وكذلك يعتمد على العلاقة بين مكونات السلسلة الببتيدية الناتجة وقابليتها للطوي لإنتاج بروتين فعال حيويا .

وقد يكون الاخماد خارج الجين المطفر Extragenic Suppression اذ تحدث الطفرة المخمدة في جين اخر او منطقة اخرى خارج الجين وتؤثر في الطفرة الاولى و يمكن ان تؤثر في اخماد طفرات اخرى .

وبعض الطفرات المخمدة الخارجية تكون متخصصة بجينات معينة ، كما ان البعض يتخصص بشفرات معينة وأخرى لها نمط خاص من التخصص .

Suppressor T-Cells الخلايا التائية المخمدة :

مجموعة من خلايا الجهاز المناعي التي تحور الاستجابة المناعية وتمنع انتاج الاجسام المضادة من قبل خلايا مناعية اخرى ، وتساعد في تحمل المستضد وتلغي امراض المناعة الذاتية ، وتقلل من او تمنع تكاثر الخلايا التائية المؤثرة Effector T Cells ، ويمكن ان تستعمل في معالجة امراض المناعة الذاتية والسرطان وتسهل من عمليات نقل الاعضاء ، وهي جزء من نظام التأكد Self-Check لمنع التفاعلات الزائدة واكثرها تحوي على CD4 ، C25 او غيرها تتخصص او تشتق من Helper T Cells وهذا الصنف يضم انواع مختلفة .

ويمكن ان تعرف على انها خلايا لمفاوية تائية يمكن ان تحبط او توقف انتاج الاجسام المضادة من قبل الخلايا الاخرى . يوجد على سطوحها البروتين السكري CD8 ($CD8^+$ T-Cells) ، توقف الاستجابة المناعية بعد غزو الاحياء الممرضة بعد تدميرها ، وتكون حساسة جدا لتراكيز Lymphokine وتفرز Lymphokines الخاصة

بها بعد الاستجابة المناعية . توقف الاستجابة للمستضدات مثل توقف استجابة الخلايا البائية والخلايا التائية الاخرى مؤدية الى حالة تحمل المستضد . لها مسميات متقاربة ، Suppressor Cells , Suppressor Lymphocytes , Suppressor T-Lymphocytes , T Suppressor Cells . وتسمى ايضا (Tregs) Regulatory T Cells .

Supra-genome :

(انظر Pan Genome) .

Supramaximal Growth Temperature درجة حرارة النمو المثالية جداً :

درجات الحرارة المثالية جداً لنمو الأحياء والتي تكون معدلات نمو الخلايا على أقصاها ولكن يكون الموت الحراري Thermal Death للخلايا عالي أيضاً ويتناسب طردياً مع درجة الحرارة.

Sure Strains السلالات الأكيدة :

سلالات الأحياء التي لا تظهر فيها التغيرات بكثرة أي تكون ثابتة من الناحية الوراثية والمظهرية والصفات الحيوية ويستعمل المصطلح بشكل خاص للسلالات المحورة وراثياً والحاوية على البلازميدات أو غيره من النواقل وذلك لأن السلالات المحورة وراثياً تميل إلى التغاير خاصة فقدان الصفات المنقولة إليها لذلك تكون السلالة أكيدة بعد أن تحدد الظروف الملائمة لتنميتها من حيث درجة الحرارة بشكل خاص وغيرها من الظروف وثبوتها لمدة طويلة.

وعليه فإن العمليات الإنتاجية أو المختبرية يجب أن تبدأ بفحوص للتأكد من الخلايا من حيث احتفاظها بالبلازميدات أو أي صفة منقولة إليها ثم بعد ذلك يمكن أن تستعمل.

Surface Cultures المزارع السطحية :

المزارع التي تنمو فيها الأحياء المجهرية على سطوح المواد الغذائية سواء كانت صلبة أو سائلة ، فبالنسبة للمواد الصلبة يكون نمو الأحياء حول حبيبات المادة الغذائية وتمتص منها الغذاء أو تقوم الفطريات بدفع هايفاتها إلى داخل المادة الغذائية ، أما في الأوساط الغذائية السائلة فتميل الأحياء خاصة الهوائية إلى التجمع بشكل أغشية على سطوح الأوساط الغذائية تحت تأثير ظاهرة الانجذاب الهوائي إذا كانت أحياء هوائية ، كما أن الانجذاب قد يكون للأعلى بتأثير الانجذاب الضوئي.

وتختلف الأحياء عند نموها في داخل الوسط أو على سطح الوسط الغذائي السائل، فالفطريات يحصل فيها تخصص وظيفي عند نموها على سطح الوسط السائل حيث تكون الهايفات إلى الأسفل غاطسة في الوسط مسؤولة عن امتصاص الغذاء أما العلوية فتقوم بتكوين التراكيب التكاثرية.

ويلاحظ أنه في المزارع السطحية يحصل هدر في المواد الغذائية خاصة في السائلة منها ، اذ تبقى الأوساط بدون خلط مما يؤدي إلى تركز المواد الغذائية في المناطق البعيدة عن الخلايا ونقصانها في المناطق القريبة منها ، ولكن يمكن أن تحور العملية بحيث تستخدم أوساط قليلة العمق واسعة المساحة لتحصل الخلايا على أكبر كمية ممكنة من المواد الغذائية وكذلك زيادة ذوبان الأوكسجين وتكون هذه المزارع غير مفضلة ولكن هناك بعض العمليات الخاصة تستوجب استعمال مثل هذه المزارع.

Surface Exclusion الابعاد السطحي :

ظاهرة ابعاد بعض البلازميدات من الدخول الى الخلايا البكترية ، وفي البيئات الغنية يكون انتقال البلازميدات أسرع وأكفاء وان كان يقل مع زيادة تركيز المواد الغذائية عن حدود معينة ، ويلاحظ في الخلايا التي هي في طور الاستقرار يقوم البلازميد F مثلا بطرد البلازميدات المشابهة بهذه الظاهرة ، ويقوم بمنع دخول زيادة من البلازميدات ، اما في الطور أللوغاريتمي فتكون الظاهرة اقل حدة ويسمح بنقل عدد من البلازميدات الى الخلايا التي هي ليست في حالة نمو . ويمكن المحافظة على ثبوت البلازميدات بواسطة القافزات التي تعيد ترتيب الجينوم تحت ظروف المجاعة .

Surface Film Growth النمو الغشائي السطحي :

نمو الأحياء الهوائية مكونة أغشية تقوم بعمليات التحول الحيوي كما في تصنيع الخل وتستعمل طريقة التنمية هذه في عمليات تخمر أخرى باستعمال صواني Trays ضحلة وتنمو الأحياء على سطحها ويجب عدم تخريب الغشاء المتكون لضمان عملية استمرار الأحياء في التحويل الحيوي وتعتمد على هذه الطريقة عمليات تصنيع كثيرة.

Surfactant Biodegradation التفكك الحيوي للمشتتات :

عملية تفكك المشتتات المستعملة في كثير من الأغراض ويكون تحليلها صعباً وتقسم بالنسبة لعمليات تحللها إلى صعبة والسهلة ، ومن أصعبها تحليلاً المنظف المستعمل بكثرة Alkylbenzene Sulphonate، وتبدأ عمليات التفكك بالسلاسل الجانبية وأكسدتها ثم بعد ذلك يتفكيك الجزء الحلقي ، وتتم بواسطة مجاميع معينة من الأحياء المجهرية.

Surfactants مشتتات :

مركبات تمتلك خواص نشاط سطحي ، أي ان لها القدرة على تقليل الشد السطحي للمواد اشتق الاسم من Surface Active Agent . فهي تستخدم لتوفير القدرة على الانتشار والترطيب في المنظفات او في الأغذية للأغراض الآتية :

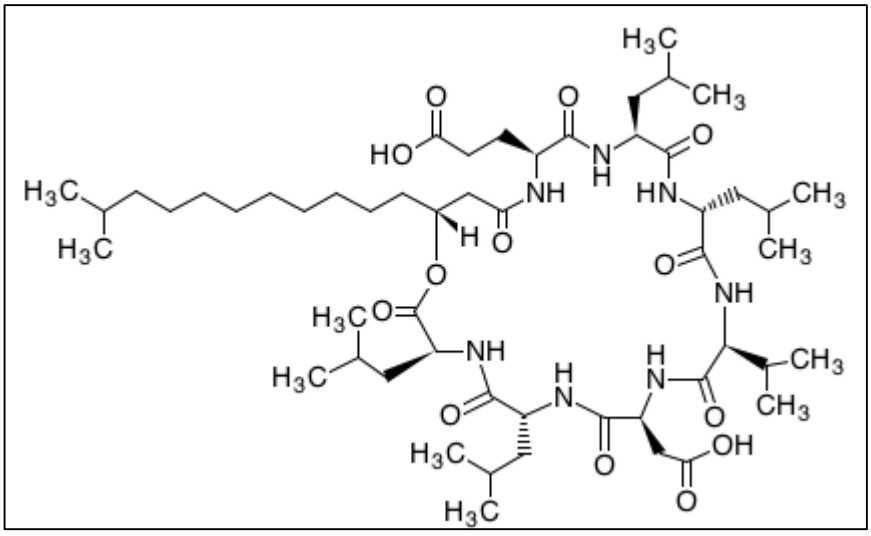
- المساعدة على استرجاع تركيب (إعادة ترطيب) الأغذية الجافة الى حالتها السائلة .
- تحسين نسجة الكيك وخلطات الكيك الجافة والدونت Doughnut (وهي معجنات محلات تقلى بالدهن) .
- تحمل دهن الحليب بحالة معلق في المثلجات القشطية (كذلك لتحسين خاصيتي الجفاف والصلابة) .
- منع تكون الطبقات الزيتية او انفصالها في القهوة عند إضافة مبيِضات القهوة Coffee Whiteners .
- زيادة حجم الغلاف السكري ألقشطي Icing للمعجنات .
- استحلاب الدهن في منتوجات اللحوم (حملها بحالة معلق) .
- استحلاب الدهون السائلة .

من الناشطات السطحية المستخدمة هو Dioctyl Sodium Sulfosuccinate ، الذي يستخدم في تصنيع الحلوى الجيلاتينية ، وأساس لمركبات المشروبات الجافة ، وشرابت وعصائر الفاكهة (حيثما تسمح بذلك مقاييس التعريف وفقاً للقوانين والتشريعات الغذائية) . من النشاطات السطحية المستخدمة الأخرى هو Propylene Glycol Monostearate الذي يستخدم في تصنيع الدهون السائلة .

ويمكن أن تستعمل في القضاء على الأحياء المجهرية اذ تقلل من ترابط المواد على سطوحها مؤدية إلى تفكيكها ، وتنتج من الكثير من الأحياء (انظر Biosurfactants)، وتكون طبيعتها الكيماوية سكريات مكوثرة أو بروتينية أو دهنية وتستعمل بكثرة مقارنة بمثيلاتها الصناعية لاعتبارات كثيرة فهي تدخل في الصناعات الصديلانية والورقية والأنسجة وتكرير النفط وغيرها.

: Surfactin

أحد المواد التي تقلل الشد السطحي (انظرSurfactants) طبيعته التركيبة ببتيدات دهنية حلقية وينتج من سلالات خاصة من البكتريا العصوية *Bacillus subtilis* وهو أكثر مواد تقليل الشد السطحي الحيوية تأثيراً معروف لحد الآن ، فهو يمكن أن يقلل الشد السطحي للماء من 72 mN / m إلى 27 mN/m عند تراكيز قليلة جداً تصل إلى 0.005% ، والجزيئة متذبذبة Amphipathic لذا يمكن ان توجد في البيئات المحبة وكذلك الكارهة للماء وينتج أيضاً من بكتريا *B. pumilus*، وله فعالية تثبيطية للفطريات وله صفات مضادة للأورام ، ويعمل بأرقام هيدروجينية واسعة،



Surrogate Hosts المضايف المستعارة :

خلايا او كائنات حاضنة تستعمل للكشف السريع عن تأثير المواد المحتمل في جسم الكائن الحي .

: Surrogate Markers

واسمات بديلة للهدف المطلوب او للمادة المراد قياسها وتكتمل الصورة بعد إستعمال تشكيلة منها مع إجراء دراسات استبيانية من الأشخاص مثل قياس بعض المواد في المصل وبعض الأحيان تُستعمل الواسمات البديلة وذلك لأنها أسهل من الناحية العملية ، مثل قياس ضغط الدم لملاحظة تاثير دواء ما .

Surrogate Mothers الأمهات المستعارات :

حاضنات من الإناث تستعمل لتنمية الخلايا المحورة جينياً للحصول على أحياء محورة، ويجب تحفيز هذه الإناث بالهرمونات كي يمكن للرحم تقبل استزراع الخلايا المحورة أو البيوض المحورة، ويطلق على العملية تأجير الأرحام ولحد الوقت الحاضر لا تزال الفكرة غير متقبلة لاعتبارات إنسانية ودينية واجتماعية.

Surrogate Proteins البروتينات المستعارة :

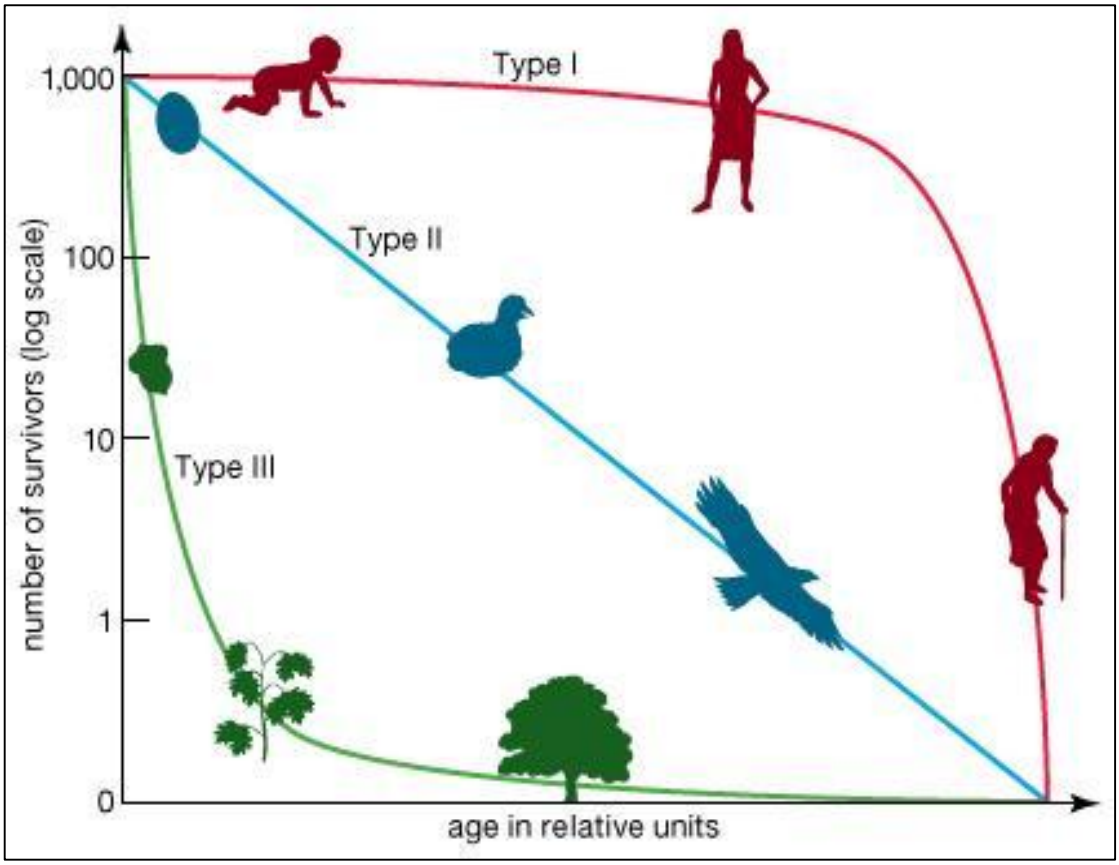
البروتينات التي تنتج في مضايف غريبة عن اصولها ، فمثلا في البكتريا التي لا تستطيع إضافة السكريات مما يؤدي الى تغير مستضدية البروتينات . ومن الأمثلة على المحاصيل المهندسة الصويا التي صممت لتحوي على بروتين الجوز البرازيلي الغني بالميثايونين لتحسين نوعية بروتيناتها من الأحماض الامينية الحاوية على الكبريت التي تتصف النباتات بصورة عامة لافتقارها إياه ولكنها سحبت من الأسواق نظرا لتوليدها الحساسية ويتفاقم الأذى نظرا لان الطبخ والمعاملات الحرارية يمكن ان تزيد من أذى المواد المهندسة وراثيا .

Survival Genes جينات البقاء :

جينات تعمل في تنظيم عمليات الاستماتة في الخلايا الحيوانية ونشاط هذه الجينات يمكن أن يمنع موت الخلايا ومن أهم الأمثلة عليها bcl – 2 Mammalian Protooncogenes، والجين الأخير يساعد الخلايا على الاستمرار بالعيش لكن دون أن تنقسم، ويمكن أن يعاكس تأثير هذه الجينات بتأثير جينات الموت (انظر Death Genes) ويستفاد من تنظيم هذه الجينات في السيطرة على مزارع الخلايا الحيوانية المستعملة في الإنتاج وكذلك في تنظيم العمليات التي تقوم بها احياء حقيقية النواة أخرى مثل الخمائر.

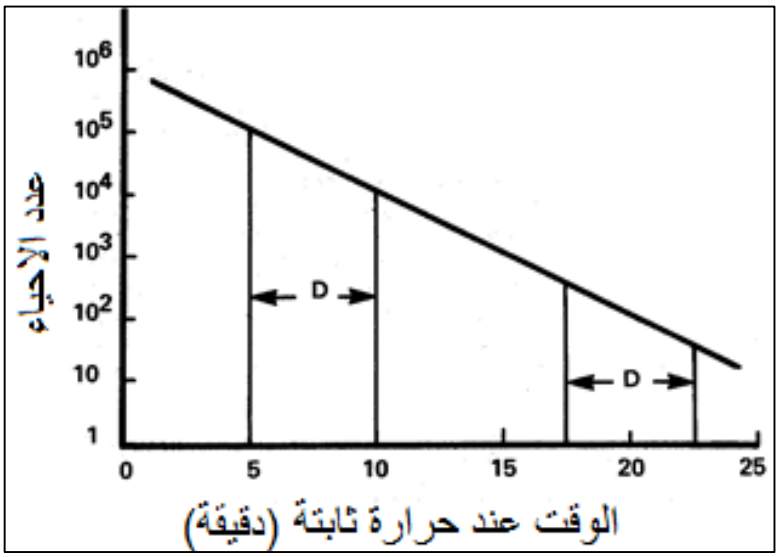
Survivorship Curves منحنيات البقاء :

منحنيات ترسم لتبين العلاقة بين عدد الخلايا الحية او الكائنات الحية والوقت تحت ظروف خاصة وتختلف بين الاحياء كما مبين في الاتي :



وتستعمل في التجارب الوراثية لتحديد الجرع اللازمة في المطفرات للحصول على أعلى تردد ممكن من الطفرات.

أما في مجالات التقنية الحيوية فتستعمل لتقدير الوقت اللازم للقضاء على الأحياء المجهرية الملوثة للمخمرات أو الأوساط الغذائية ، كما تستعمل منحنيات البقاء لدراسة المواد المثبطة للأحياء المرضية أو المجهرية ، وتستعمل لأغراض أخرى.



Suspended Cell Fermenters مخمرات الخلايا العالقة :

أنواع خاصة من المخمرات تصمم بحيث تكون عمليات الخلط والتقليب بواسطة الغازات التي تضخ عادة من أسفل المخمرات لخلط الأوساط الغذائية السائلة وتكون الخلايا النامية فيها في حالة جيدة لأنها محاطة بالمواد الغذائية من جميع الجهات.

وتستعمل هذه المخمرات لتنمية الخلايا الحيوانية او النباتية التي تكون حساسة للضغوط الميكانيكية الناتجة من الخلاطات.

ويستعمل المصطلح أيضاً في وصف المخمرات الحاوية على الخلايا المقيدة والأنزيمات المقيدة بشكل قطع طافية .

ويستعمل أيضاً لوصف مخمرات بعض الطحالب الصغيرة التي تكون حساسة للقوى الميكانيكية لهشاشة خلاياها.

Suspended Cells الخلايا العالقة :

الخلايا الحيوانية او النباتية النامية في أوساط غذائية سائلة بشكل عالق، فالخلايا الحيوانية العالقة لا تحتاج إلى مساند كما تحتاجه الخلايا الحيوانية الطبيعية ما عدا الخلايا التي هي أصلاً توجد دائرة في الجسم مثل الخلايا اللمفاوية وغيرها من خلايا الدم الدائرة.

والحصول على مزارع ذات خلايا عالقة يكون مفيد جداً في عمليات التقنية الحيوية اذ تكون المزارع متجانسة وبالتالي يمكن الحصول على المنتجات بشكل جيد مثل إنتاج اللقاحات.

أما الميكروبات فيتم الحصول على خلاياها العالقة باستعمال الحاضنات المهزوزة أو استعمال خلاطات مغناطيسية لتدوير الأوساط الغذائية.

Sustainable Energy الطاقة المطاقة :

(انظر Green Energy، Renewable Energy) .

Svedberg Unit (S) وحدة الترسيب :

وحدة قياس معدل ترسب الجزيئات باستعمال طريقة الطرد المركزي وتحسب وفق المعادلة :

$$\frac{dx}{dt} = \frac{1}{\omega^2 T}$$

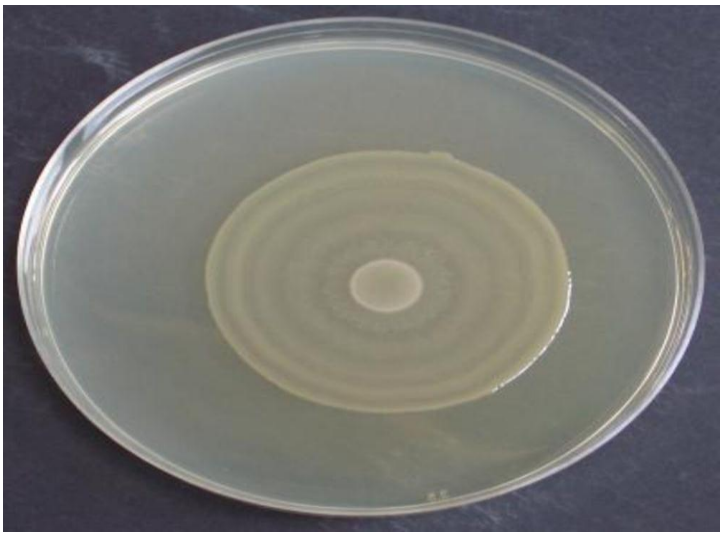
ω السرعة الزاويّة مقاسة بـ Radian لكل ثانية.

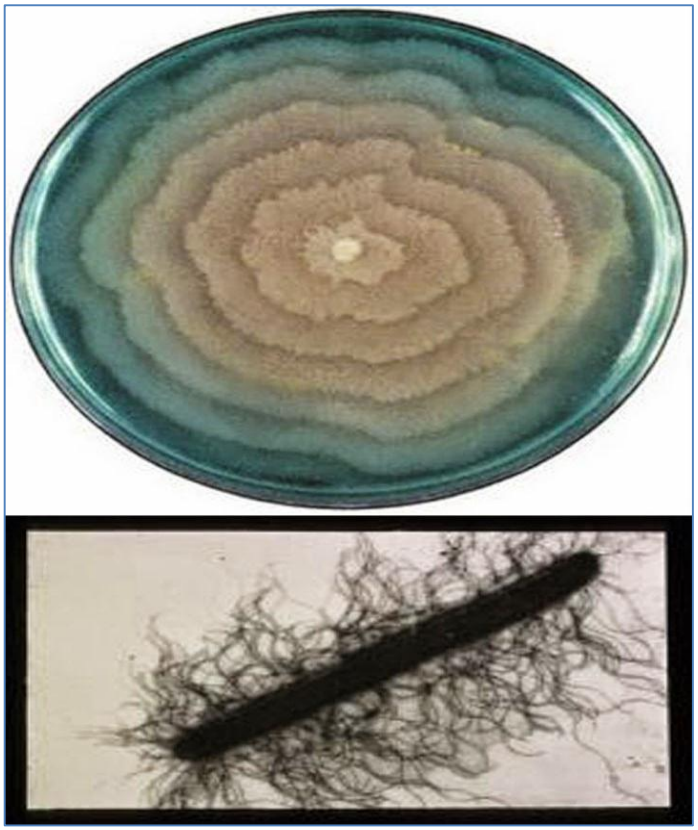
R سم المسافة بين النموذج ومحور الدوران.

Swarming السباحة :

السباحة او العج هي ظاهرة انتشار بعض أنواع البكتريا على سطوح الأوساط الغذائية الصلبة، وقد تكون ظاهرة العج عادية وتتم بانتشار نمو الخلايا على سطح الوسط الغذائي بشكل متجانس ويحدث للبكتريا المتحركة عندما تنمو على سطح الوسط الغذائي الرطب.

ولكن بعض الأحيان تتميز بتكوين دوائر من النمو المتحدة المركز كما في بكتريا *Proteus*، والسبب في ذلك أن بكتريا *Proteus* تنمو في البداية بشكل مستعمرات عادية وتكون خلايا ذات أسواط منتشرة على الخلية البكتيرية التي تكون عصيات بطول 2 – 4 مايكرون ، وبعد مدة تتحول بعض الخلايا الموجودة على أطراف المستعمرات إلى خلايا كبيرة وعملاقة يصل طولها إلى 20 – 80 مايكرون وتكثر عليها الأسواط ويطلق عليها الخلايا السابحة Swarm Cells وتقوم بالهجرة إلى مناطق جديدة عن حافات المستعمرات بحثا عن المواد الغذائية ثم بعد ذلك تتجزأ كل واحدة إلى عدة عصيات مشابهة للخلايا العادية تبدأ بالانقسام والتكاثر مكونة حلقة من النمو الكثيف ، وبعد مدة تتكون خلايا عملاقة في الدائرة المحيطة بالحلقة الجديدة ، وتعيد الكرة مبتعدة عن مركز المستعمرة وبمرور الزمن يتغطى السطح بنمو ذو حلقات متحدة وتكون هذه الظاهرة مميزة لبكتريا *Proteus* والتي تكون إحدى ظواهر التخصص في البكتريا ، ويمكن أن تمنع بزيادة نسبة الاكر عن المعتاد 1.5 – 2% أو بإضافة بعض المواد المثبطة.





: Sweet Acidophilus Milk

نوع من أنواع منتوجات الألبان العلاجية ، وفيه تضاف البكتريا العلاجية (Probiotics) مثل *Lactobacillus acidophilus* بأعداد عالية تصل إلى 10^{6} - 10^{8} خلية / مللتر ويسوق، والبادئ المستعمل مشتق من أمعاء الإنسان وهذه الأنواع من البوادئ تكون عادة بطيئة النمو لذلك تضاف بتراكيز عالية ، والغاية من المنتوج هي علاجية ومهامته وصول الخلايا المذكورة بشكل حي إلى الجهاز الهضمي للإنسان فلذلك فلا داعي لإجراء التخمرات.

Sweeteners المحليات :

المواد التي تضفي الطعم الحلو على المنتوجات التي تضاف إليها وأهمها الكاربوهيدرات وفي مقدمتها السكروز، ويمكن أن يستعمل السكر بشكل سائل مركز أو بشكله المتبلور.

ويستعمل شراب الذرة في الكثير من الصناعات، ويمكن أن يضاف إلى اللبن ولكن بحدود كي لا يتداخل مع عمليات إنتاج الحوامض، وقد تضاف السكريات إلى منتجات أخرى ليس فقط للحصول على الطعم الحلو ولكن لتحسين النسجة أو لأغراض الحفظ، وعادة تكون الطاقة فيها عالية لذلك تكون مغذية جداً وتستبدل بالمحليات الصناعية التي تعطي الطعم الحلو دون الطاقة والسكريات وتستعمل لبعض مرضى السكري.

واستعمال المحليات يكون مرتبطاً بالكثير من العوامل مثل تقبلها من قبل المستهلك والنواحي الاقتصادية وغيرها من الظروف، وتوجد بالإضافة إلى السكروز العديد من السكريات التي يمكن استعمالها .

Sweetening Agents عوامل تحلية :

مواد او عوامل تستعمل للتحلية وهناك عدة مجاميع من المواد المحلية :

- السكريات الاعتيادية وأهمها سكر المائدة المسمى سكروز والذي أعطيت له حلاوة نسبية 100 لتقارن به السكريات الأخرى ثم الفركتوز الذي تقدر حلاوته النسبية بواقع 173% من حلاوة السكروز ، والكلوكوز 74% ، والمالتوز 33% واللاكتوز 16% .
- مواد محلية مخلقة غير مغذية مثل السكارين الذي تقدر حلاوته بمقدار 550 مرة من حلاوة السكروز والدلسين 250 مرة ، والسكاريل 30 مرة .
- مواد كيماوية أخرى مثل الكليسرول والحامض الأميني الكلايسين الذي تقدر حلاوته بمقدار 70% من حلاوة السكروز ، وبعض البيبتدات الأخرى .
- مركبات بروتينية مثل Thaumatin الذي تقدر حلاوته بـحوالي 2500 – 3000 مرة بقدر السكروز .

Sweetzyme أنزيم الحلاوة :

التسمية التجارية لأنزيم Glucose Isomerase (EC 5.3.1.5.) الذي يقوم بتحويل الكلوكوز إلى فركتوز ذو الحلاوة العالية (حوالي ضعف حلاوة السكروز) ويمكن أن ينعكس التفاعل تحت ظروف خاصة ، ومادة الأساس الأصلية للأنزيم هو الزايلوز اليميني الدوران، أما فعاليته تجاه سكر الكلوكوز وسكريات أخرى فهي ثانوية (انظر Maxazyme).

SYK Inhibitors :

مثبطات للانزيم Spleen Tyrosine Kinase (SYK) (EC 2.7.10.2) ، يشفر له في الانسان بالجين *SYK*يقع الجين على الكروموسوم التاسع ويتداخل في عمله مع جينات اخرى ، والانزيم احد افراد عائلة كاينيزات التايروسين ، والمثبطات تمنع اضافة الفوسفات لتنشيط البروتينات ، والاضطراب في الجين يؤدي الى عدد من الامراض والسرطانات . ويقوم الانزيم بنقل اشارات التنشيط من الخلايا البائية B-Cells ، لذلك فان تثبيطه يمكن ان يستعمل في معالجة بعض الامراض المناعية الذاتية . فمثلا المثبط *Fostamatinib*(*R788*) يفيد في علاج Rheumatoid Arthritis . والمثبطات تنتج من قبل العديد من شركات الادوية وتسوق تحت مسميات مختلفة وتستعمل في علاج عدد من الامراض .

Symba Process :

إحدى عمليات إنتاج بروتين الخلية الواحدة وهي عملية تقليدية مستعملة في أغلب دول العالم، وتتلخص عملية الإنتاج المعتمدة على المواد النشوية بثلاث خطوات رئيسة هي :

الأولى : تعامل الفضلات السائلة والمستعملة كمواد أساس للتخمر مثل فضلات صناعة نشا البطاطا أو نشا الذرة أو غيرها وتعقم أما باستعمال المبادلات الحرارية أو بضخ البخار فيها.

الثانية : يتم ضخ المواد النشوية المعقمة المنتجة في المرحلة الأولى إلى مخمرات أو مفاعلات حيوية بعد خلطها مع خمائر محللة للنشا مثل *Endomycopsis fibuligira* (*Saccharomycopsis fibuligira*) وتقوم الخمائر

بتحليل النشأ، ينقل النشا المتحلل إلى مخمر أكبر ويخلط بخميرة *Candida utilis* التي تستطيع استهلاك المواد النشوية المتحللة.

الثالثة : تفصل الخلايا النامية أو الكتلة الحيوية الناتجة بأجهزة خاصة عن المواد السائلة ثم تجفف بالرذاذ وتعبأ وتسوق.

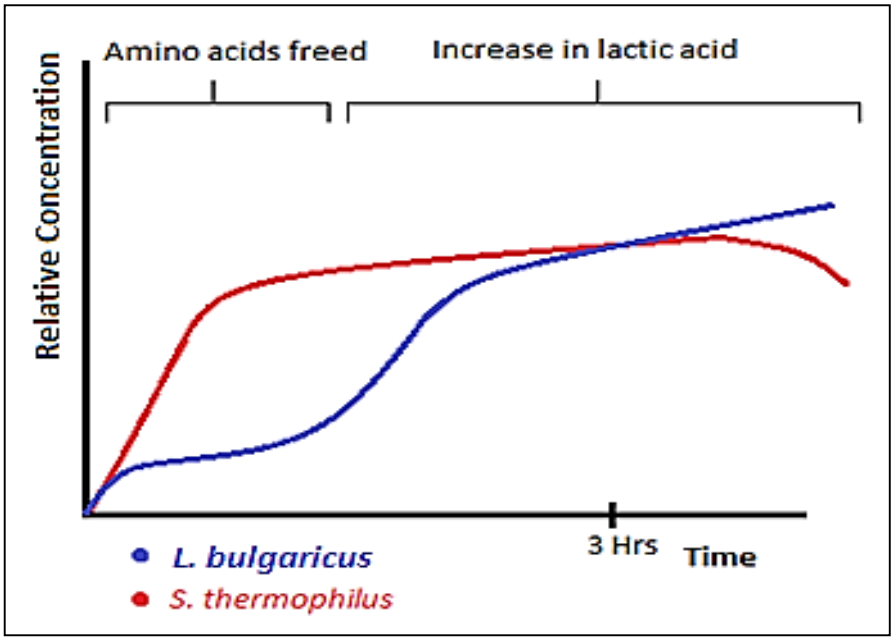
Symbionts المتكافلات :

الأحياء التي تعيش مع بعضها بعلاقة التكافل وتكون الأحياء المتكافلة عادة مختلفة وقد لا توجد بينهم علاقة تصنيفية بالمرة، وتشمل العلاقة التطفل وكذلك تبادل المنفعة (انظر Commensalism، Mutualism) وعادة تكون أحجام الأحياء المتكافلة غير متماثلة.

Symbiosis التكافل :

العلاقة بين الأحياء التي تكون عادة مختلفة ضمن علاقة تضمن لهم الاستمرار بالحياة وقد تحدث فائدة للطرفين أو لطرف واحد ولكن عادة لا تكون ضمن العلاقة أي أضرار لأحد الطرفين.

ومن الصناعات الحيوية المعتمدة على هذه العلاقة هو إنتاج اللبن حيث تتكافل بكتريا *Lactobacillus bulgaricus* مع *Streptococcus thermophilus* لإنتاجه ، ووجودهم مع بعض يؤدي إلى زيادة الحموضة وبالتالي الحصول على المنتوج بأسرع وقت، وفي هذه العلاقة التكافلية تنتج العصيات بعض الحوامض الأمينية التي تحفز المسبحيات ويمكن إيضاح علاقة التكافل بين الأحياء أثناء إنتاج اللبن بالشكل الآتي :



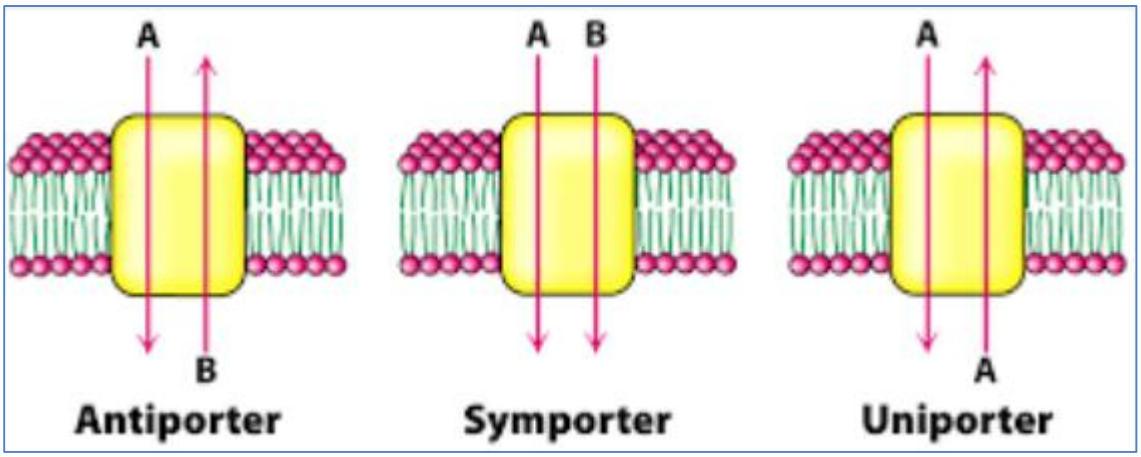
Symbiotic Nitrogen Fixation تثبيت النتروجين تكافلياً :

تثبيت النتروجين بعلاقة تكافلية بين بكتريا العقد الجذرية *Rhizobium* وجذور النباتات البقولية ، وتكون العلاقة ذات تخصص عالي يشترك فيها الطرفان، وبعد عدد من التفاعلات والفعاليات لكل من البكتريا وجذر النبات تستقر

البكتريا في العقد الجذرية بعد أن تتحول إلى الشكل العصواني Bacteroides تثبت النتروجين (انظر Nitrogenase) تحت ظروف لاهوائية ويتحول النتروجين ذات التكافؤ صفر إلى نتروجين مختزل تكافؤه (3-).
وتسيطر على العملية العديد من الجينات بعضها على كروموسوم الخلية والآخر محمولة على البلازميد.

Symport النقل المتوافق :

نقل فعال تدخل بواسطته الجزيئات الصغيرة والأيونات إلى الخلية عبر الأغشية الحيوية ، وفيه يكون نقل المادة مرافقاً لنقل البروتون أو مرافقاً لنقل أيون آخر ويكون في بعض الأحيان معتمداً على القوة الدافعة للصوديوم إذا كان الأيون المرافق هو أيون الصوديوم (انظر Sodium Motive Force).



Synamorph :

(انظر Anamorph) .

Synbiotic تآزر العلاج الحيوي :

مصطلح يطلق على استعمال خليط البكتريا العلاجية (انظر Probiotics) ومنتجاتها المضادة للأحياء بوجود المواد الخاصة التي تستطيع استهلاكها ولا يستطيع المضيف استهلاكها (انظر Prebiotics) التي تفيد الجسم من النواحي الصحية كما في استعمال بكتريا حامض اللبن ، وعند إطعام الخليط فإن البكتريا تقوم باستعمار الأمعاء وتحفيز النمو والفعاليات الأخرى والقضاء على الأحياء الممرضة وبذلك تحسن من الحالة الصحية للمضيف.

Synbiotic Foods اغذية تآزر العلاج الحيوي :

أغذية صحية تحوي على الأحياء العلاجية Probiotics وكذلك مساعدات العلاج الحيوي Prebiotics ، تنتج بعمليات التخمر وقد تضاف المساعدات بعد انتهاء التخمر، او تكون المواد الأولية حاوية على المكوثرات الحيوية المتمثلة بمساعدات العلاج الحيوي ، ثم تخمر بأحياء علاجية ، والمنتج يكون جامعاً للغرضين ، ومنها أغلب الأغذية الشرقية المخمرة بالفطريات غير الممرضة مثل الميزو الذي زاد الطلب عليه بشكل كبير في دول أوربا بعد حادثة المفاعل النووي تشرنوبل اذ اثبتت التجارب قابليته في امتصاص الانوية المشعة .

Synchronization التزامن :

المعاملات سواء كانت فيزياوية أو كيماوية تستعمل لجعل الخلايا في مرحلة واحدة من الانقسام.

Synchronous Cultures المزارع المتزامنة :

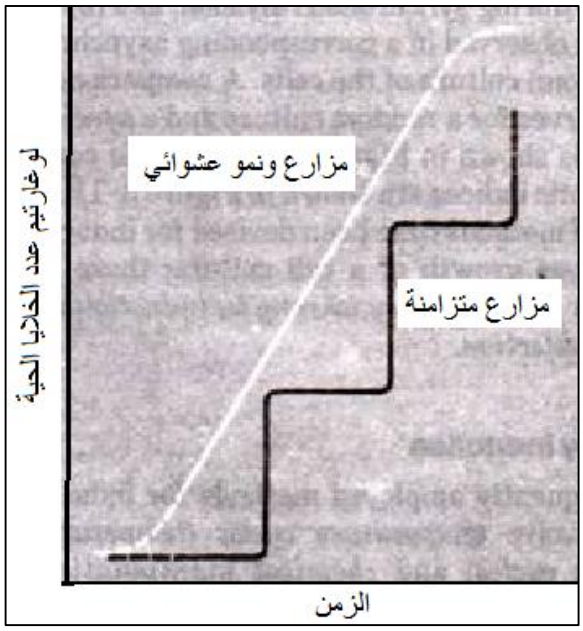
مزارع للميكروبات خاصة الأحياء الوحيدة الخلية مثل البكتريا والخمائر التي تكون معظم الخلايا فيها في الطور نفسه أو متقارب أي تكون في المرحلة نفسها من الانقسام الخلوي ، ويستفاد من هذه المزارع في التقنيات الحيوية للحصول على أفضل الظروف لإنتاج بعض المواد الأيضية والبروتينات الخاصة المحورة لدورة الخلايا في الخمائر Cycle – Modulating Proteins .

ويمكن الحصول على المزارع المتزامنة بعدة طرق مثل تعريض مزارع الخلايا إلى دورات من الصدمات الحرارية أو تعريضها إلى مخمصة أو مجاعة لأحد المواد الغذائية في أجهزة الناظم الكيماوي أو المزارع المستمرة ثم تزويدها بكميات كافية ، كما يمكن الحصول على مثل هذه المزارع بمعاملة الخلايا ببعض المواد الكيماوية مثل Phenethyl Alcohol الذي يؤثر في مناطق بدأ استنساخ DNA ويمنع بدأ دورات تضاعف جديدة والسماح للدروات الانقسام المبدوءة بالاستمرار والاكتمال مما يجعل الخلايا بعد مدة عند مرحلة انقسامية واحدة ويزال بعد ذلك الكحول.

وتستغل المزارع المتزامنة من النواحي الدراسية اذ بواسطتها يمكن دراسة دورات حياة الخلايا ومواضع تأثير المواد المثبطة للخلايا وتحديد المراحل التي تنتج فيها بعض المواد الخاصة.

Synchronous Growth النمو المتزامن :

نمو وانقسام الخلايا سوية في الوقت نفسه ويمكن الحصول تحت الظروف المختبرية على مثل هذه الحالة ويظهر منحنى النمو للخلايا في الطور اللوغارتمي بشكل خطوات متدرجة توضح تضاعف عدد الخلايا (انظر Synchronous Cultures) .

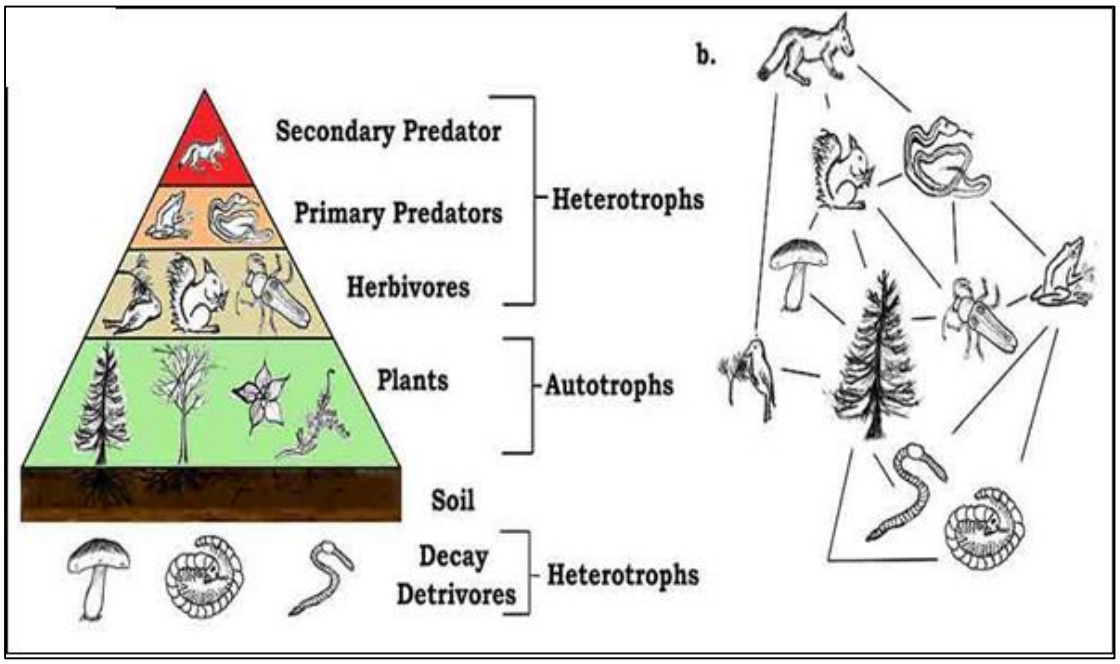


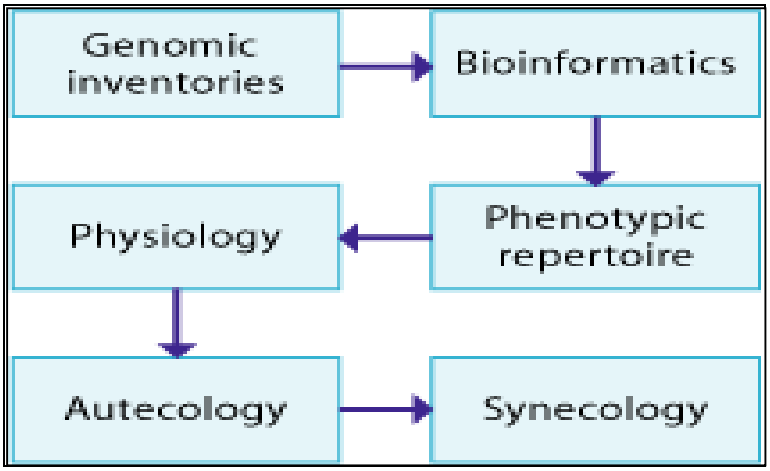
Syndrome X :

(انظر Metabolic Syndrome) .

Synecology :

الدراسات البيئية لكل مجتمعات النباتات والحيوانات من كافة النواحي ، وتدخل ي دراستها عدد من النواحي كما موضح في الاتي :





Syneresis النضوح :

ظاهرة انفصال الشرش Whey عن خثرة اللبن ويطلق عليه ايضا Synaeresis ويحصل نتيجة اضطراب فيزيائي تتعرض لها شبكة البروتينات ويمكن أن تحصل أيضاً نتيجة عدم ملائمة الرقم الهيدروجيني للحليب المستعمل أو عدم السيطرة على درجة الحرارة أثناء مدة الحضن .

ويلاحظ أنه في بداية التخمر وقبل وصول الرقم الهيدروجيني إلى 5.7 أي قبل تكون الشبكة البروتينية فإن أي اضطراب للخثرة سيؤدي إلى نضح الشرش، ويمكن أن ينضح الشرش بعد مرحلة تكون الخثرة فيما إذا تعرضت الخثرة الفتية إلى أي اضطراب فيزياوي ، وتحت العملية ينضح الشرش أيضاً بعد اكتمال تكون الخثرة وهبوط الرقم

الهيدروجيني إلى حوالي 4.6 فيما إذا تم خلط الخثرة . ويتضح ان عملية النضح تعتمد على درجة الحرارة والرقم الهيدروجيني ومستوى الحموضة وتتداخل هذه العوامل فيما بينها في التأثير في ظاهرة النضح .

ويستعمل المصطلح لايضاح نضح الشرش من خثرة الجبن ، فبعد حصول التخثر الانزيمي لبروتينات الحليب وتكون الخثرة الهشة يتم عمدا تقطيعها لتصريف الشرش منها .

Synkaryons النوى المتحدة :

الخلايا الناتجة بعد دمج الخلايا الفردانية الحقيقية النوى سواء كانت حيوانية أو نباتية وإنتاج خلايا مندمجة عند استعمال تقنيات خاصة للدمج.

والمشكلة في هذه الخلايا المندمجة النواة هو عدم ثبوتها وفيها تزال أو تطرد مجموعة من الكروموسومات ولذلك وجب استعمال أوساط غذائية انتخابية للتخلص من الخلايا الحاوية على تشكيلة غير مرغوب فيها من الكروموسومات، وتحدث الحالة عند تحضير الخلايا الهجينة (انظر Hybridoma) وبناءً على فعاليات الخلايا الناتجة يتم اختيار الخطوط الملائمة لعمليات الإنتاج.

Synonymous Mutations :

(انظر Silent Mutations) .

Synthetic Antibiotics المضادات الحيوية الصناعية :

المضادات الحيوية التي تصنع كيماويا والتي لها تأثير في الأحياء المجهرية ومنها مركبات الكبريت Sulphonamides، Sulphones، Choramphenicol، Isoniazid، Nalidixic acid، Nitrofurans و Linezolid وغيرها والتي تختلف مواقع تأثيرها في الخلايا الحساسة لها، والبعض منها واسع التأثير Wide Spectrum وأخرى محددة التأثير Narrow Spectrum.

Synthetic Biology علم الحياة التركيبي :

احد فروع علم الحياة الذي يضم فروع مثل التقنية الحيوية والتطور البايولوجي وعلم الحياة الجزيئي و Systems Biology والفيزياء الحيوية والهندسة الكهربائية ، ويربط كل هذه المجالات بالهندسة الوراثية .

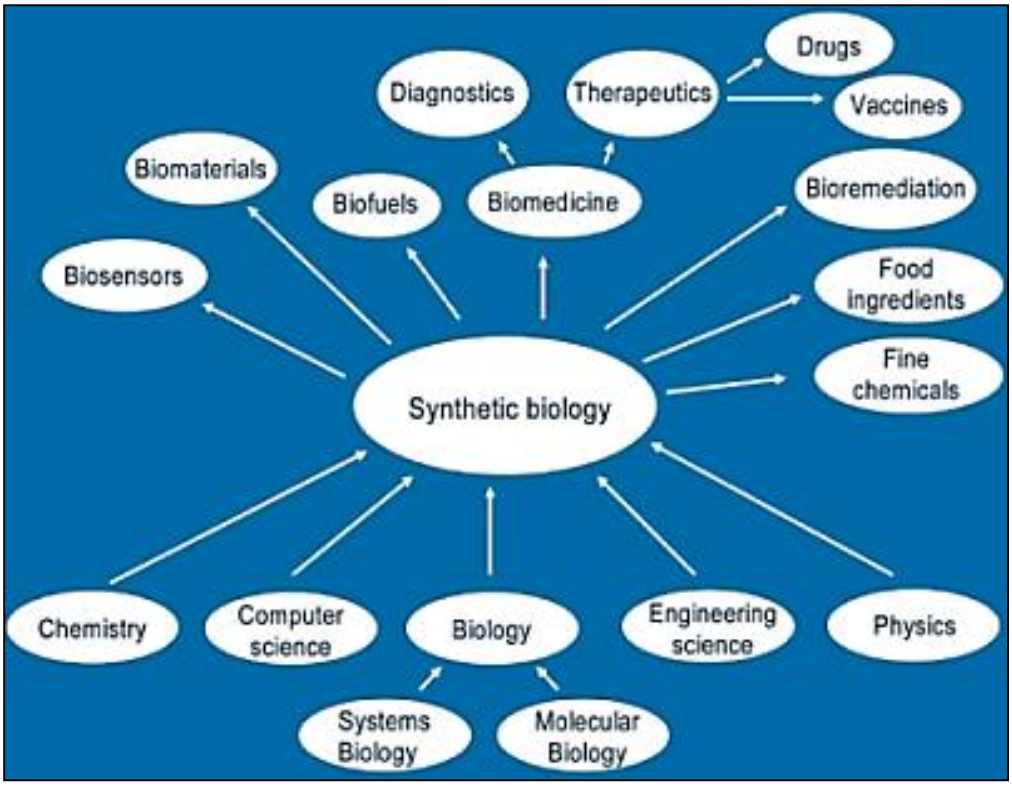
يهدف الى تصميم وابتداع المكونات الحيوية والانظمة الحيوية غير الموجودة في العالم الطبيعي وكذلك اعادة تصميم وابتداع الانظمة الحيوية الموجودة . وهناك توجهين ، الاول استعمال الجزيئات غير الطبيعية لمحاكاة الجزئيات الطبيعية لغرض ايجاد حياة صناعية ، والتوجه الثاني استعمال الجزيئات الطبيعية وتجميعها في انظمة تعمل بشكل غير طبيعي .

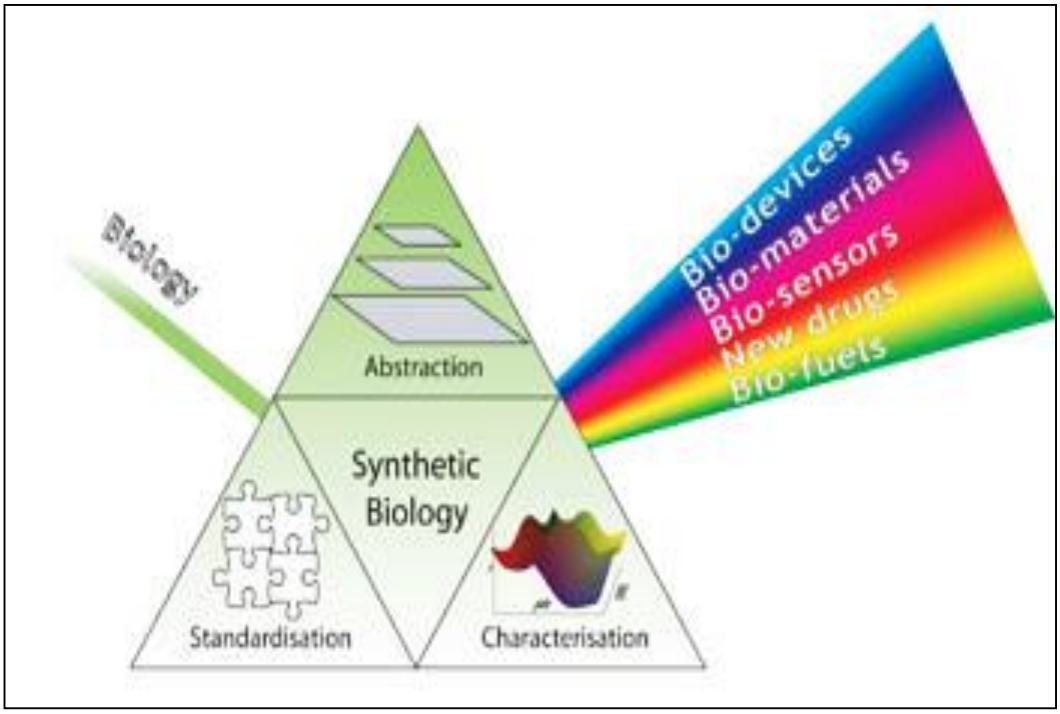
والغرض من ذلك لحل المشاكل التي لم تفهم بعد بواسطة التحليل والملاحظة وحدها لايجاد موديلات جديدة لها . وفي هذا المجال تم ايجاد وسائل لتشخيص بعض الامراض مثل HIV و Hepatitis . والمصطلح استعمل لاول مرة مع البكتريا المهندسة وراثيا وهو مرادف للهندسة الحيوية Bioengineering .

وفي هذا المجال تدرس انظمة حيوية صناعية او مفتعلة للتطبيقات الهندسية في علوم الحياة ، اذ يركز على اخذ اجزاء من الانظمة الحيوية الطبيعية وتوصيفها وتنشيطها واستعمالها كمكونات في انظمة حيوية غير طبيعية مهندسة

. ويهدف ايضا الى تصميم مفردات حيوية مثل الانزيمات او الدوائر الوراثية او الخلايا او اعادة تصميم الانظمة الحيوية الموجودة .

ان تصميم وبناء موديلات جديدة من الاجزاء الحيوية والوسائل والانظمة ، وامكانية اعادة تصميم الانظمة الموجودة لاداء اغراض معينة يتم بمساعدة الحاسوب وتقنياته لايجاد انظمة حيوية صناعية . ويكون للعلم مدخلات كثيرة تستعمل لاعطاء المخرجات





Synthetic Gums الصموغ الصناعية :

الصموغ التي تحضر بعمليات التخليق الكيماوي وهي مكوثرات من مشتقات بعض المواد مثل Polyvinyl أو Polyethylene، وهذه عادة لا تستعمل بكثرة في المواد الغذائية ولا تسمح بها الجهات المسؤولة مثل WHO، FAO ولكن قد تستخدم في المنتوجات التي لا تستعمل للأكل.

Synthetic Medium وسط تركيبي :

وسط غذائي يستخدم لتنمية الأحياء المجهرية يتكون من مجموعة مواد كيماوية معروفة وبتراكيز محددة وهي قد تكون بسيطة تتكون من عدد قليل من المواد او معقدة يدخل في تركيبها مجموعة كبيرة من المواد كالوسط التركيبي المستخدم لتنمية بكتريا *Escherichia coli* الذي يتكون من كبريتات الصوديوم وكلوكوز وماء .

Synthetic Metabolic Engineering :

استخدام الانزيمات المشتركة في مسار ايضي معين بدلا من استعمال الكائنات الحية كاملة التي تعاني فيها هندسة الايض من عدم التوازن في التنظيم وفق ما يراد منها اذ ترتبط هذه بطبيعة الايض الطبيعية ، وفي هذه الحالة يكون استعمال الانزيمات خارج الحي وهذا له عدة مزايا واستراتيجات خاصة ، اذ يمكن التحكم بسير التفاعلات بتغير مستويات الانزيمات المشتركة ، ونظرا لغياب الاوساط الغذائية التي تنمو فيها الاحياء المجهرية فهذا يسهل عملية عزل وتنقية النواتج ، وتخلص التقنية من المواد العرضية وكذلك استهلاك المواد من قبل الاحياء المستعملة ، وعادة تستعمل فيها الانزيمات المحبة للحرارة .

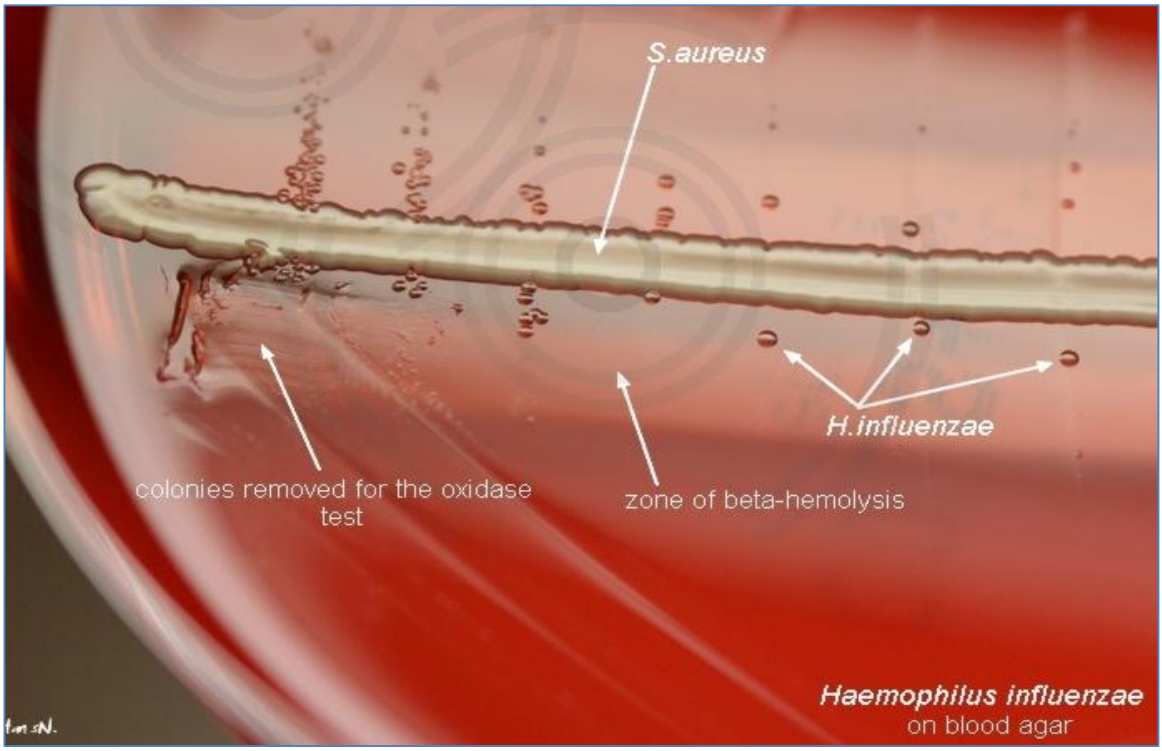
Synthetic Promoters ممهدات صناعية :

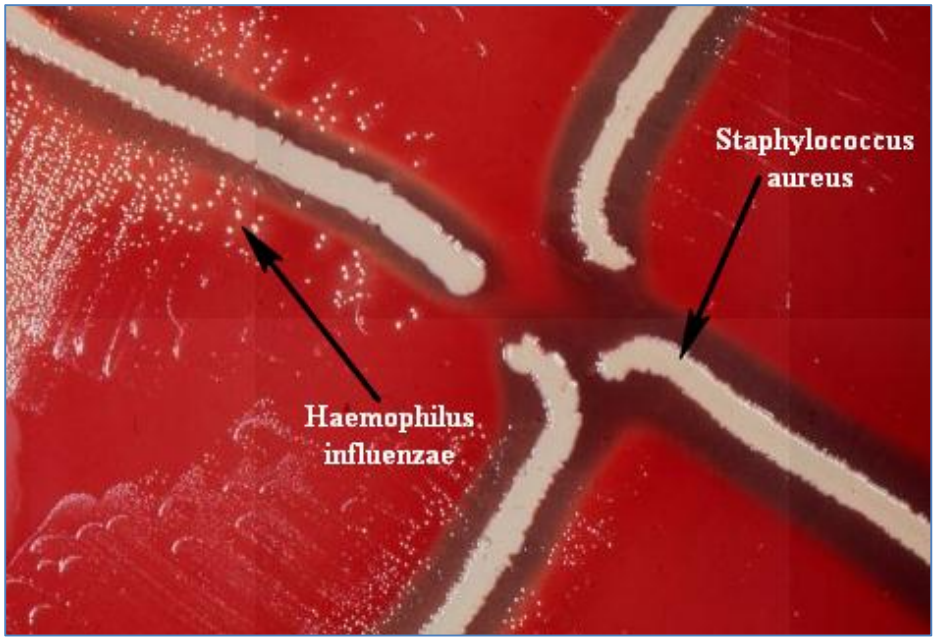
ممهدات تصنع من جمع التواليات الاولية او العناصر والمناطق من اصول مختلفة . وتحوي على عناصر تنظيم موضعية Cis-regulatory Elements وغيرها . وهي ممهدات تصنع لاغراض خاصة ويمكن ان تحضر من دمج Cis-acting Elements مع الممهد الاصلي ليكون Inducible Synthetic Promoter الذي له القابلية للتاثير في الفعاليات ، ومثل هذه الممهدات يمكن ان تدخل الى الخلايا كواسمات جزيئية ، واغلبها تستعمل في معالجة مواد البيئة الضارة .

Syntrophism النمو المتآزر:

ظاهرة ينمو فيها كائن أو يزدهر نموه بالتغذي على نواتج الأيض لكائن حي آخر الذي ينمو معه في البيئة نفسها كما في نمو البكتريا *Haemophilus influenzae* التي تحتاج إلى X – Factor و V – Factor فلا تستطيع النمو في وسط ينقصه V – Factor ، ولكن إذا كان الوسط تنمو فيه بكتريا *Staphylococcus* لذلك يلاحظ ظهور مستعمرات نجمية الشكل من البكتريا *H. influenza* حول مستعمرات العنقوديات التي تحرر V- -factor وينتشر في الوسط (Cross - Feeding).

وتستعمل الظاهرة في العديد من التخمرات الصناعية كما في إنتاج اللبن حيث أن كل من *Lactobacillus bulgaricus* و*Streptococcus thermophilus* اذ يكمل أحدها الآخر لإتمام عملية الإنتاج ، (انظر Symbiosis) .





: Syntrophism Tests

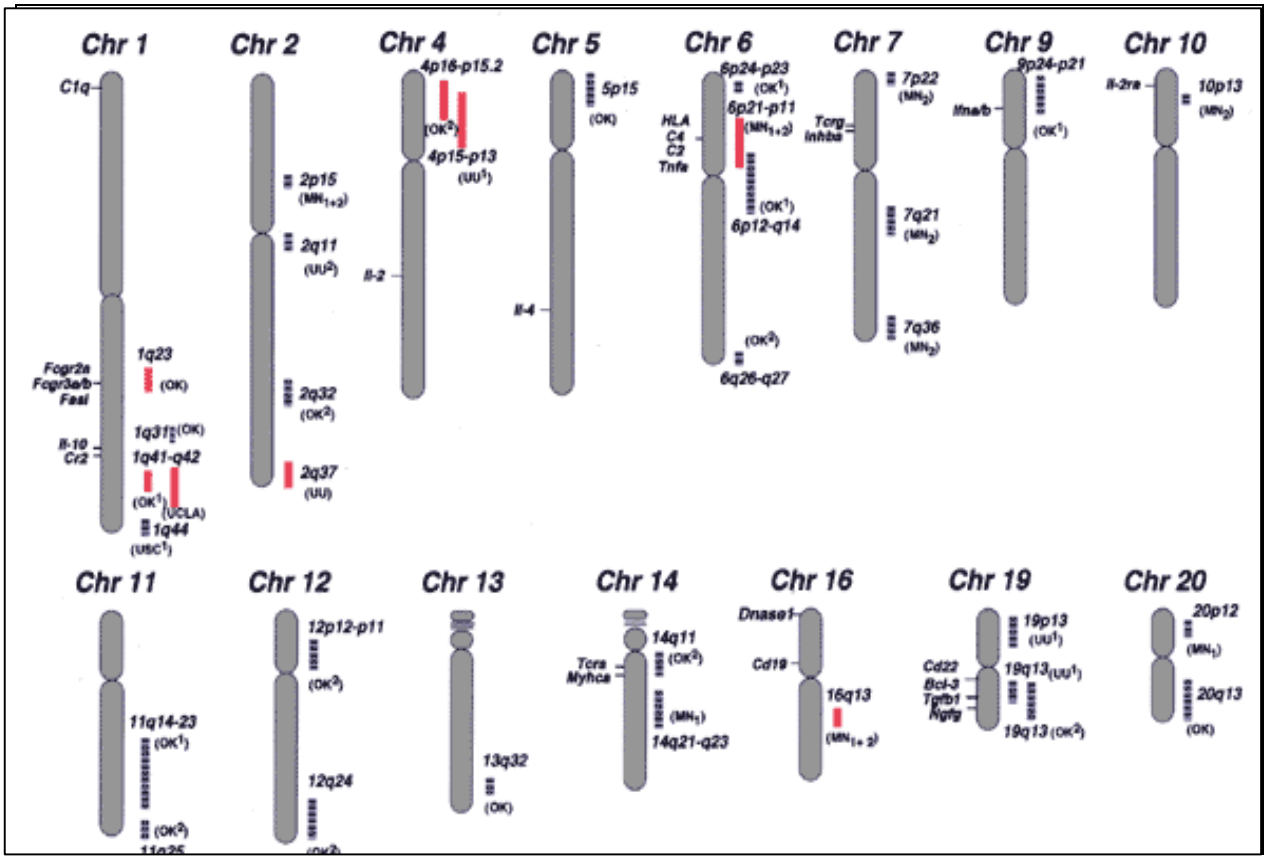
الفحوص التي تجري لمعرفة المسارات الحيوية في الأحياء واحتياجاتها كما في تحديد صفات العوز الغذائي وبواسطتها يمكن تحديد النقطة التي حصل فيها غلق أدى إلى العوز الغذائي.

: (SLE) Systemic Lupus Erythematosus

احد الامرض المناعية الذاتية يسمى داء الذئبة Lupus وفيه ينتج الجهاز المناعي اجسام مضادة تجاه الانسجة خاصة الرابطة والخلايا مؤديا الى تدميرها ، ويعتقد ان له علاقة بالوراثة والبيئة والهرمونات . يمكن ان يكون

متقطع ومتكرر ، له مواصفات عدة تؤثر في البشرة والدماغ والرئات والكلى والاوعية الدموية والمفاصل وتظهر اعراض مختلفة على المريض ويصيب الاناث الفتيات ويمكن ان يحدث من الطفولة المبكرة وحتى الاعمار المتقدمة ، ويظهر في بعض الاعراق اكثر من غيرها ، تشخيصه صعب لانه يتداخل مع اعراض امراض اخرى ويمكن ان يرافق الامراض المناعية الذاتية الاخرى ، وقد يبدا بالتعرض لبعض الاصابات او بعض الادوية وحتى التعرض لضوء الشمس ، يعالج عادة بمحبطات المناعة Immunosuppressants ، ومعدل الموت الذي يسببه يعتمد على العمر والجنس ، ففي النساء يكون خمس مرات اكثر من الرجال .

توجد انواع من المرض مثل Discoid Lupus او Disseminated Lupus ، مدرج في قاعدة البيانات OMIMبرقم 152700 ، والخلفية الوراثية للمرض تشمل مجموعة من الجينات التي تتاثر بالعوامل البيئية منها جينات HLA Class I و HLA Class II و HLA Class III وكذلك توجد جينات اخرى يمكن ان تشارك فيه مثل *BANK1 , TNF-SF4 , BLK . OTGAM , CDKNA1 , STAT4 , PTPN22 , IRF5* التي يمكن ان تكون خاصة ببعض المجتمعات



: Systems Biology

علم يهتم بتصميم ونمذجة رياضية حاسوبية للانظمة الحيوية المعقدة لفهم شبكة التصرف فيها وخاصة النواحي الداينميكية الذي يتطلب استخدام الرياضات المرتبطة بالتجارب . وبذا فهو يهدف الى فهم علم الحياة والآليات العاملة فيه خاصة الوظائف والتداخلات بين العناصر الاساسية مثل DNA , RNA والبروتينات لاستخدامها في تنظيم النماذج الحية . ويروم العلم الى فهم المعطيات والطرق الموجودة لتطوير توجهات لغرض توصيف الشبكات الحيوية وفهم الانظمة الحيوية المعقدة وهذا يحتاج الى دمج البحوث التجريبية مع بحوث الحاسوب . وتشارك فيه العلوم الجزيئية في الكائنات الحية وتاثير البيئة فيه .

Terminal Electron Acceptor
Terminal Inverted Repeats
Terminators
Ternary Fission
Terpenes
Tertiary Structure
Tertiary Treatments
Test Organisms
Tetracyclines
Tetrahymena pyriformis
Tetranucleotides
TGGE
Thaumatin
Therapeutic Bioproducts
Therapeutic Foods
Therapeutic Index
Therapeutic Nutrition
Therapeutic Products
Therapeutic Proteins
Therapeutic Yoghurt
Thermal Damage
Thermal Death Point
Thermal Death Time
Thermal Denaturation
Thermal Hysteresis Proteins
Thermal Mutagenesis
Thermal Shift Assay
Thermal Therapy
Thermic Mutagens
Thermistors
Thermization
Thermocouples
Thermoduric
Thermogenesis
Thermogenic Cells
Thermogenin
Thermoinducible Lysis
Thermolysin
Thermolytic Mutants
Thermolytic Response
Thermolytic Variants
Thermophiles
Thermophilic Lactic Acid Bacteria
Thermoplastics
Thermoprobes
Thermoprotactants
Thermoprotection

T – DNA
T- flask
T- pilus
T2 Toxin
T90
Tabtoxins
Tachometer
Tagatose
Tailor-made Baker's Yeasts
Talin
Talk Therapy
Tandem Repeats
Tangential Filtration
Tannery
Tannins
Tangier Disease
Taq Polymerase
Target Validation
Targeting Sequence
Targeting Signals
Tartrazine
Tartrazine Allergy
Tarui Disease
ta-siRNA
Tat Secretion System
TATA Box
Taxis
Taxol
Taxon
Taxon –formulated media
Taxonomic Diversity
Taxonomic Indexes
Tay-Sachs Disease
T-Cell Deficiency
Tea Polyphenols
Tear Index
Telemedicine
Teleomorph
Telomerase
Telomeres
Telomeric Repeat Binding Factor
Temperate Phages
Temperature Stress
Template
Tensiometers
Teratogenesis
Teratogens

Tonoplast
Top Fermentations
Top Yeasts
Topoisomerases
Topotaxis
Toprina
Total Concentration
Total Serum IgE Test
Totipotency
Totipotent Cells
Tow Component System
Tower Fermenters
Toxic Extractives
Toxicants
Toxicity
Toxicogenomics
Toxicokinetics
Toxicology
Toxigenic Strains
Toxin
Toxinology
Toxoid
tra Genes
Trace Elements
Traditional Biotechnology
Traditional Cultures
Train Fermenters
Trans – immortalization
Trans-acting
Transconjugants
Transcription Factors
Transcription Start Site
Transcriptional Regulatory Circuits
Transcriptome
Transcriptomic Biomarkers
Transcriptomics
Transduction
Transesterification
Transfection
Transferrins
Transformation
Transformation Fermentations
Transformation Index
Transformed Cells
Transformed Retroviruses
Transgalactooligosacharide
Transgene Rescue

Thermoreceptors
Thermosome
Thermotherapy
Thermotolerance
Thermotolerants
Thermotropism
Thermozymes
Thiabendazole
Thickening Agents
Thickening Process
Thigmotaxis
Thigmotropism
Thiolase
Thionin Peptides
Thiophene
Thioproteases
Thioredoxins
Third Generation Products
Thixotropic Solutions
Three Phase Fermentation Systems
Threshold Concentration
Thromblasts
Thrombocytopenia
Thrombolytic Therapy
Thromboxane
Thylakoids
Thymic Alymphoplasia
Thymol
Thyrotoxicosis
Ti – plasmid
Tight Turns
Tiheneh
Tinzaparin
Tissue Culture Dose
Tissue Cultures
Tissue Eosinophilia
Tissue Specific Promoters
Tissue Tropism
tmRNA
TNFRSF
TNKase
Tobacco Mosaic Virus
Tocopherols
Tol Plasmids
Tolerable Upper Intake Levels
Toll-like Receptors
Tomato Allergy

Trichloroacetic Acid
Trichothecenes
Trichoderma Biological Control
Trichome
Trichostatin A
Tricine
Trickling Filters
Triclosan
Trifluralin
Trimethylamine Oxide
Trinucleotide Repeats Disorders
Trisomic Rescue
Trisomy 13
Trisomy D
Trisporic Acid
Trithiorax Proteins
Triton X-100
tRNA
Trockenbeerenauslese
Trojan Peptides
Trophallergen
Trophic Level
Trophophase
Trophozoite
Tropoelastin
Troponin
Truffles
TrxG
Trypsin – like Proteases
Tryptamine
Tuberculin Test
Tumor Necrosis Factor
Tumor Suppressor Genes
Tumorgenicity
Tumor-hungry Cells
Tuna Allergy
Tungstoenzymes
Tunnel Composting
Tunneling
Turbidity Auxostat
Turbidostat
Turbulence
Turgor Pressure
Turner Syndrome
Turns
Ty – elements

Transgenerational Effects
Transgenerational Epigenetic Inheritance
Transgenes
Transgenesis
Transgenic Animal Bioreactors
Transgenic Animals
Transgenic Animals Food Safety
Transgenic Fish
Transgenic Haemoglobin
Transgenic Insects
Transgenic Lettuce
Transgenic Milk
Transgenic Organisms
Transgenic Parasites
Transgenic Plants
Transgenic Technologies
Transgenic Trees
Transient Acceleration Phase
Transient Cow' s Milk Allergy
Transient Mutators
Transient Transfection
Transit Peptide
Transit Peptide Leader Sequence
Transition Mutants
Translesion DNA Synthesis
Translocation Channel
Translocator
Translocon
Transmembrane Pressure
Transomic
Transplastomes
Transplastomic Expression
Transposable Elements
Transposases
Transposition
Transposon Functions
Transposon Types
Transversion Mutants
Tray Fermenters
Tregs
Trehalolipids
Trehalose
Tricarboxylic Acid Cycle
Tricetin

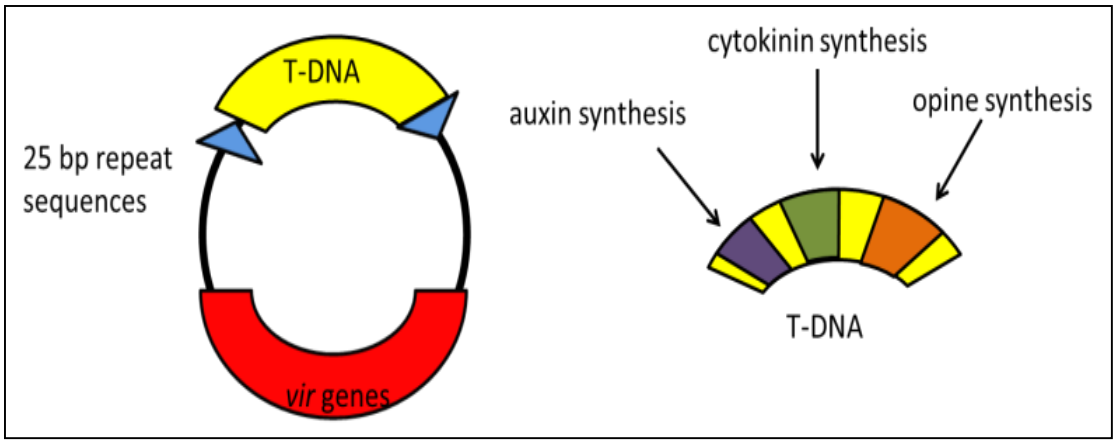
TYR30
Tyramine
Tyrocidins
Tyrosine Kinases
Tyrosinemia

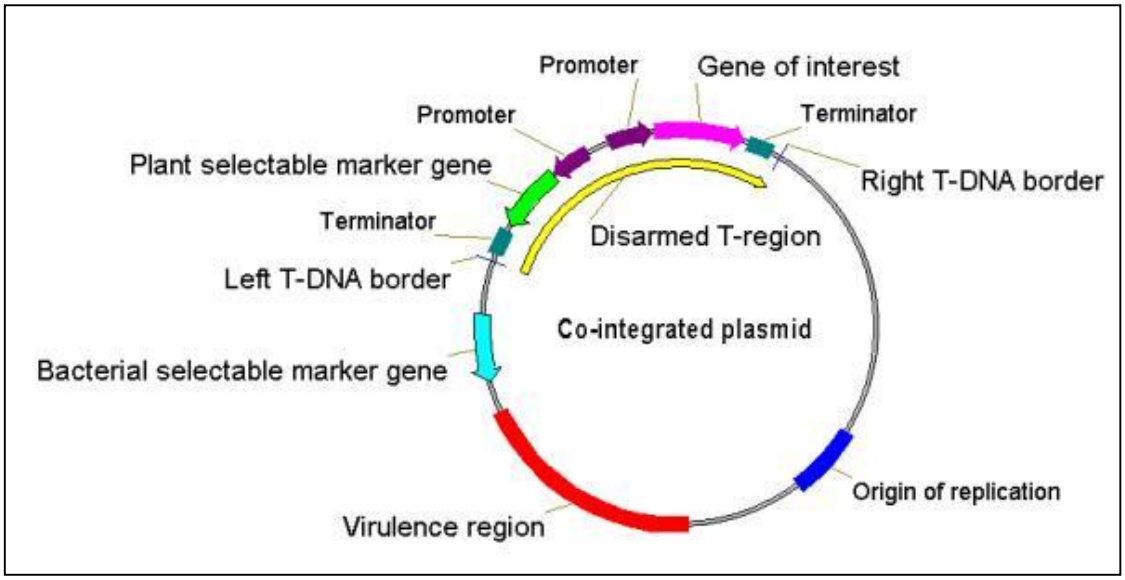
TY Transposons
Type I Diabetes
Type II Diabetes
Type IV Secretory Systems
Type III Secretory Systems
Typical Media

: T – DNA

قطعة DNA موجودة في Ti – Plasmid المسئولة عن توليد الورم التاجي Grown Gall عند الإصابة بالبكتريا الممرضة للنباتات *Agrobacterium tumefaciens*، حجمها بين 10 – 30 كيلو قاعدة أي حوالي 10 % من حجم البلازميد الكبير ، ويحوي البلازميد على قطعة واحدة او مكررات من T- Regions ، وتتكون القطعة من مناطق رئيسة ، الوسطية TC ومنطقة الى اليمين TR وتحوي جينات لتخليق Mannopine ومنطقة لتخليق Agropine . اما الجهة اليسرى TL فتحوي جينات الاوكسينات Auxins والسايتوكنينات Cytokinin (منظمات النمو) و Octopine . وتحاط القطعة بتواليات يصل طولها الى 25 زوج قاعدة وتكون متشابه تقريبا على الطرفين ، وتكون تواليات الجهة اليمنى هي الأهم لأنها تحوي على موقع الانفلاق بالإنزيمات القاطعة من وجهة الهندسة الوراثية .

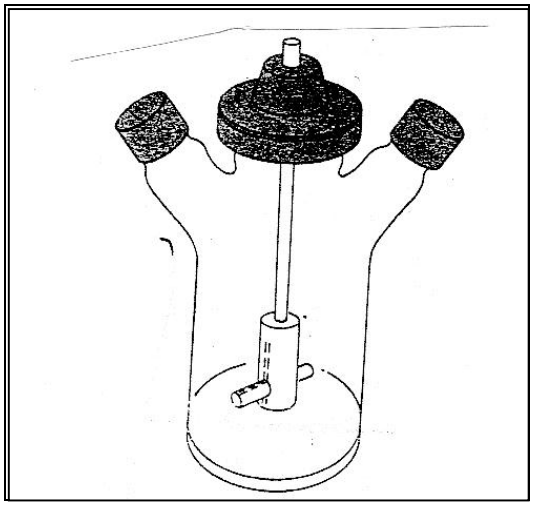
لها القابلية على الاندماج مع كروموسوم الخلايا النباتية وتحوي القطعة على حوالي 8 جينات تكون مسئولة عن عمليات التكاثر السرطاني في الخلايا النباتية وتحمل أيضاً الجينات المسئولة عن توليد Opines كما ذكر آنفا التي تستعمل كمواد غذائية من قبل البكتريا ، وعند اندماج هذه القطعة مع كروموسوم الخلايا تستمر بالتضاعف مع DNA الخلايا (انظر Ti – Plasmid) وقد استعملت هذه القطعة لحمل العديد من الجينات المسئولة عن مقاومة المضادات أو المبيدات لتنقل إلى النباتات. وتكون معالجة القطعة T-DNA من البلازميد ونقلها الى الخلايا النباتية تحت تأثير جينات الضراوة Vir genes التي يحملها البلازميد وتشمل A , B , C , D , E , F , G , H . وفعالية هذه القطعة كانت المؤشر الاول لعمليات الهندسة الوراثية ، ذ تخطت فعالياتها الحواجز بين الانواع المختلفة الى الممالك المختلفة .





: T- flask

دوارق خاصة لتنمية الخلايا الحيوانية العالقة وشكله موضح في الآتي :

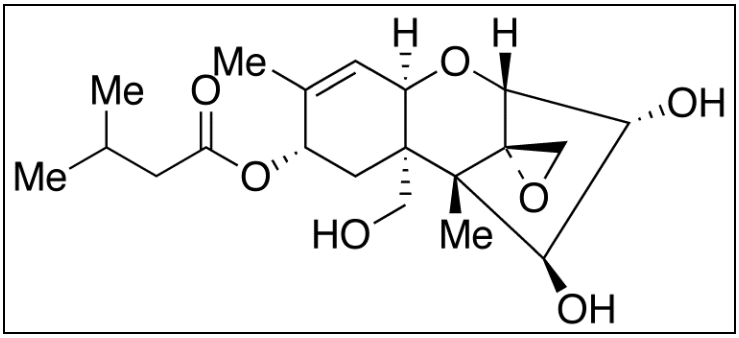


: T- pilus

شعيرات تكونها البكتريا *Agrobacterium* tumefaciens التي تصيب النباتات مكونة من 11 بروتين من مجموعة virB مثل virB7 , virB5 , virB2 يكون تركيب T- Pilus الذي يكون بمثابة ممر تمر منه T-DNA وبروتينات الضراوة التي تمر وتنتقل معها ، وتكون T- Pilus ضرورية لعملية التحول وتتفاعل مع بروتينات على الجدار والغشاء الخلوي للخلايا النباتية ، أي ان الشعيرة تعمل على زيادة التصاق الخلايا البكترية مع الخلايا النباتية لتسهيل نقل المواد الوراثية وهذه العملية تكون حساسة للحرارة وتزداد عند انخفاض الحرارة الى 18 – 20˚ م لإنجاح عملية الانتقال وتحول الخلايا النباتية الى ورمية . ويعد virB2 بروتين ضراوة في البكتريا من اهم مكونات T- Pilus اللازمة لعملية التحول .

: T2 Toxin

نوع من سموم Trichothecenes يستعمل في الاسلحة الحيوية لانه ثابت في الهواء ولا يتاثر بالاشعة فوق البنفسجية ويقاوم الحرارة وينتج بسهولة ويمتص بسهولة من قبل البشرة ولا يوجد مضاد للسم او لقاح ضده . والمطر الاصفر الذي استعمل في الحرب الفيتنامية وافغانستان وحرب الخليج في عاصفة الصحراء مكون من مركبات من T2 واثرت في الجنود الامريكان ، تركيبه :

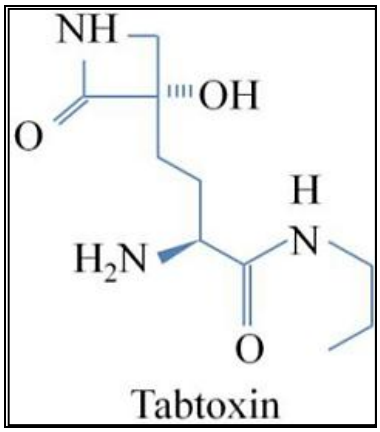


: T90

الوقت اللازم لقتل 90% من مجموع الأحياء المجهرية تحت ظروف بيئية قاسية مثل استعمال الحرارة أو المعقمات الكيماوية أو الإشعاع وتعتمد عليه عمليات التعقيم.

Tabtoxins سموم التبغ :

سموم تعرف ايضا Wildfire Toxin تنتجها أنواع من جنس Pseudomonas على أوساط غذائية تركيبية أو أوساط غذائية معقدة بالإضافة إلى أنها تنتج على النباتات التي تصاب بالأنواع الممرضة للبكتريا المذكورة، وطلائع هذه السموم تشتق من المواد النباتية اعتماداً على طول سلسلة الكاربون في السم والتركيب الأساسي لها موضح في الشكل :



ولهذه السموم تطبيقات عديدة فهي تعمل كمضادات ميكروبية خاصة ضد البكتريا التي لا تنتج هذه السموم ، وتحمي الخلايا المنتجة نفسها بآليات مختلفة التي يمكن أن تستعار لتطبق في تطوير المقاومة في المضايف.

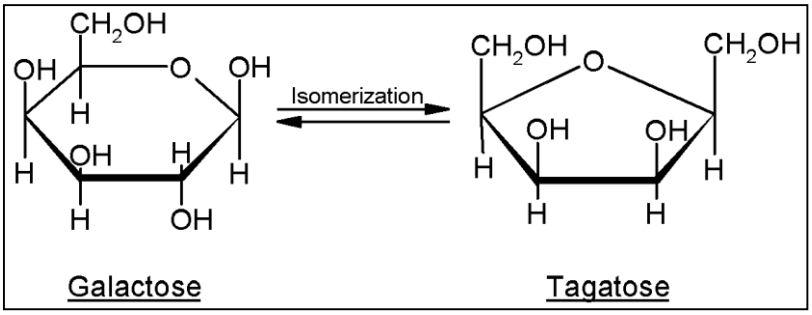
Tachometer مقياس الخلط :

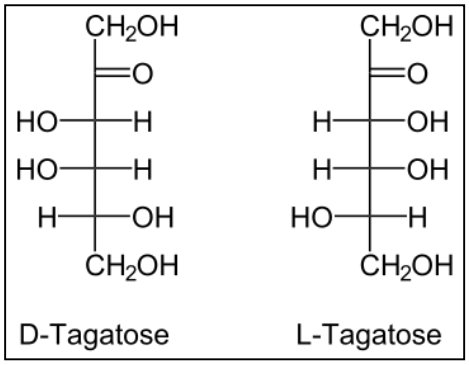
وسيلة لقياس معدل الخلط ويمكن أن ينظم ليعمل بعدد من المؤشرات مثل الحث المغناطيسي أو توليد الفولتية أو التحسس بالضوء أو غيرها من الوسائل وبواسطة هذه الوسائل يتم تنظيم سرعة Motor وملحقاته.

Tagatose تاكاتوز :

سكر سداسي أحادي حلو المذاق ، يوجد في منتجات الألبان ويشابه السكروز في النسجة وحلاوته تصل الى 92% من حلاوة السكروز ولكن يعطي 38% من سعرات السكروز اي انه من السكريات واطئة السعرات. ويعد من المواد الأمينة الاستعمال (GRAS) من قبل منظمات FAO و WHO . ونظراً لكونه يتأيض بشكل مختلف عن السكروز لذلك فان تأثيره في سكر الدم يكون واطئاً .

ينتج السكر تجارياً من اللاكتوز الذي يحلل بداية الى كلوكوز وكالاكتوز ثم يتم تغير توزيع المجاميع Isomerization لسكر الكالاكتوز الناتج تحت ظروف قاعدية باستعمال هيدروكسيد الكالسيوم ليعطي D-tagatose ثم تتم عمليات الفصل والتنقية بالبلورة .





Tailor-made Baker's Yeasts خمائر خبز حسب الطلب :

سلالات من خميرة الخبز *Saccharomyces cerevisiae* تم تحويرها وراثياً بتقنيات DNA المتأشب Recombinant DNA Technology لإنتاج سلالات بمواصفات جديدة ومثالية ، واستعمال سلالات الخمائر المفصلة او المعدة وفق الاحتياجات المختلفة سيؤدي الى تغيرات في عمليات الخبز وإنتاج المعجنات من حيث تغيرات المكونات والتشكيل والنكهات والنسجات الجيدة فضلاً عن تغير مدى صلاحيتها . وقد تم تصميم سلالات قادرة على إنتاج مجموعة من الإنزيمات التي تلاؤم معظم متطلبات عمليات الخبز Baking وهذه ستكون مفضلة

على عملية إضافة الإنزيمات الخارجية والمحسنات الى خليط الخبَزْ ، فضلاً عن إنتاج خمائر بمواصفات تخمرية متطورة وخمائر تتحمل الضغوط التنافذية Osmotolerant ومقاومة للبرودة Cryoresistant .

Talin تالين

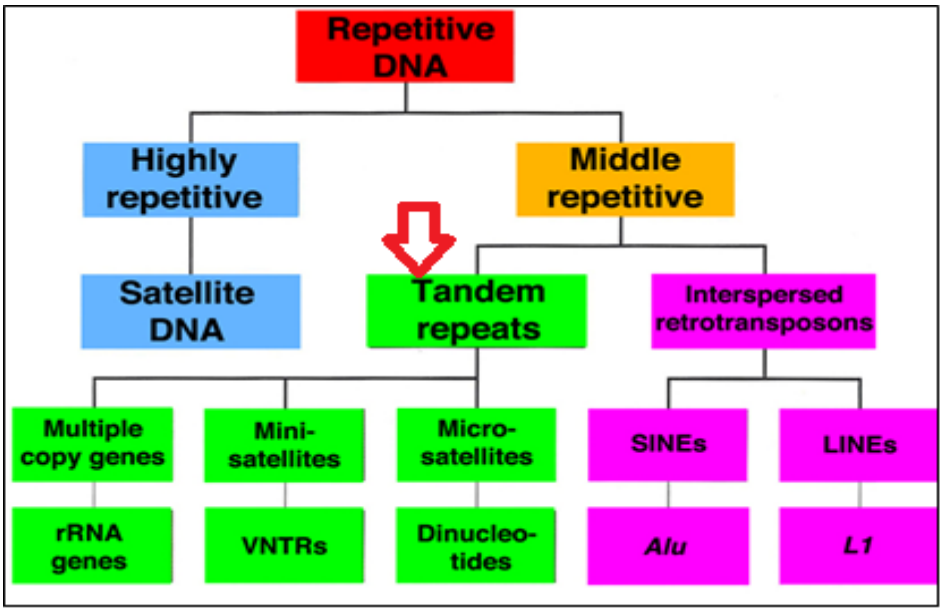
الاسم التجاري للثاوماتين (انظر ثاوماتين Thaumatin) .

Talk Therapy :

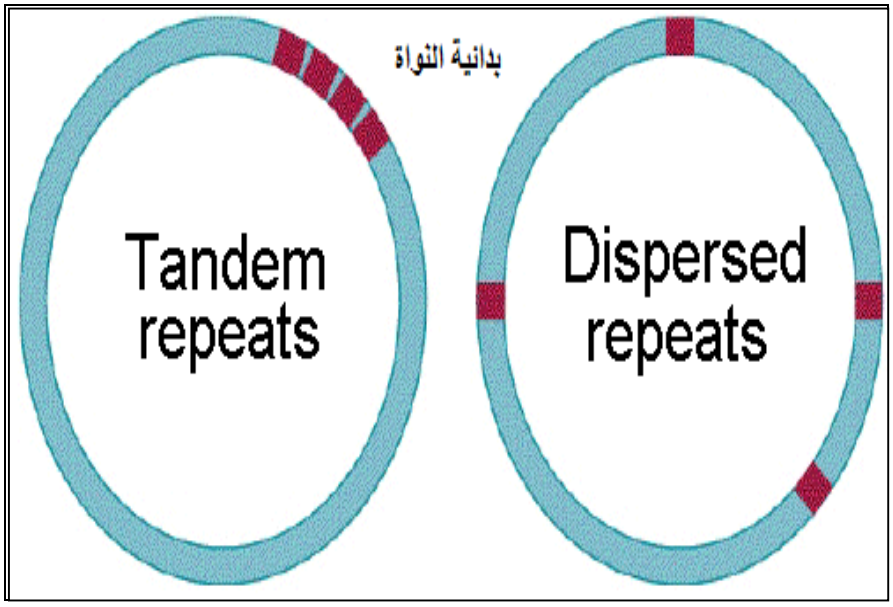
نوع من العلاج النفسي وهو البديل للـ Psychotherapy ، تسمح بمناقشة المشاكل ، وله تعاريف اخرى كلها تصب في هذا المجال ، تعمد لمعالجة المشاكل العقلية او المتعلقة باضطرابات الجهاز العصبي ومن خلال المحادثة يمكن معرفة المشكلة والمشاعر والتصرفات .

Tandem Repeats :

عائلة من تواليات DNA التي تشمل تكرار تواليات خاصة من القواعد النتروجينية التي تكون متجاورة وموقعها موضح في خارطة مكررات DNA في الشكل الاتي :



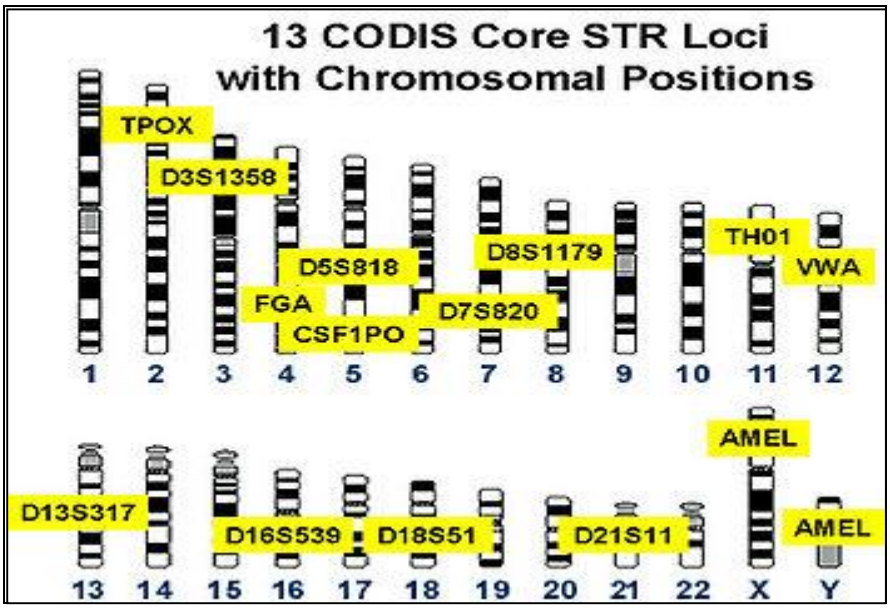
وتوجد في الخلايا بدائية النواة وحقيقية النواة



وتصنف الى عدة اصناف:

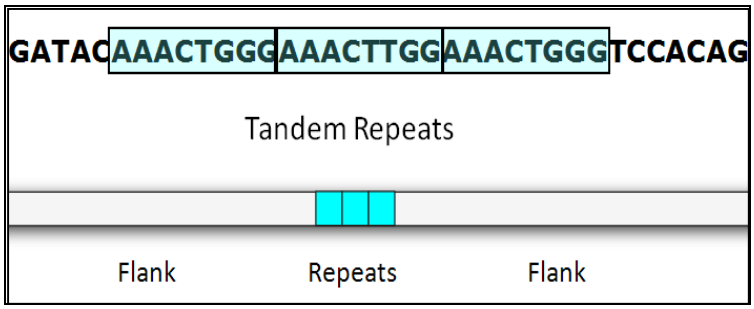
- Minisatellites تتابعات من 10-60 قاعدة .

- Microsatellites مكررات اقل من 10 قواعد نتروجينية وبعض الاحيان تسمى Short Tandem Repeats . وتسمى بتسميات مختلفة وتستعمل في الفحوص الجنائية

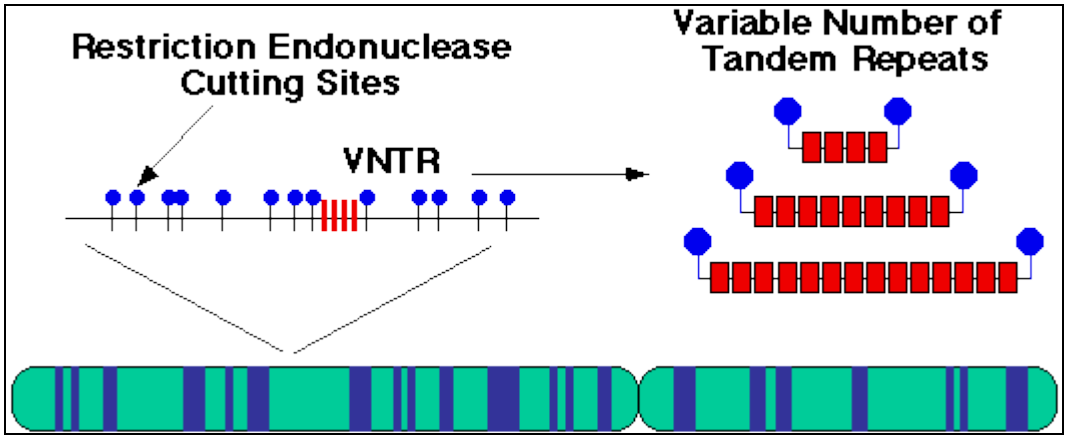


- Dinucleotide Repeats مكررات من اثنين من القواعد النتروجينية ، التي تكثر في ممهدات الجينات .

- Variable Number Tandem Repeats (VNTRs)عدد التتابعات غير معروف او غير متساوي .



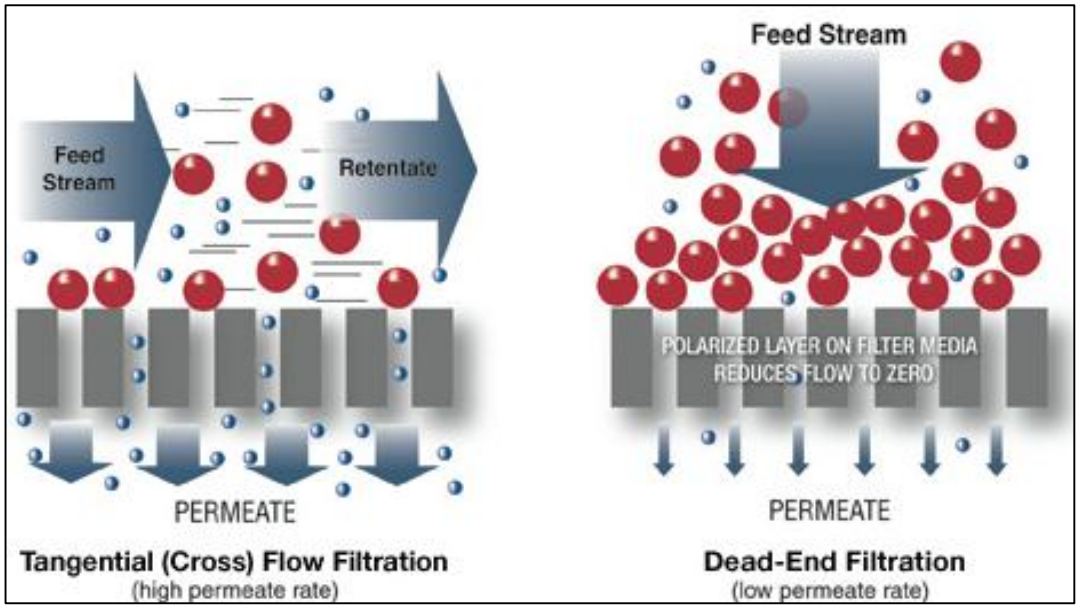
والأخيرة تساعد في تحديد البصمة الوراثية للاشخاص وينتج الاختلاف من عمليات الاقحام او الحذف مما يجعل لكل شخص طمغة مميزة Tag التي يمكن تحديدها من طول VNTRs عند الترحيل الكهربائي .



Tangential Filtration الترشيح المماسي :

إحدى طرق فصل المواد عن بعضها من أوساط التخمر وتمر فيه المواد المراد ترشيحها بشكل انسيابي وليس بشكل عمودي كما هو العادة في الطرق التقليدية (انظر Cross – Flow Filtration) .

وبهذه الطريقة يمكن التقليل من مشكلة الترشيح المستعصية وهي انسداد الثقوب وزيادة قيمة الرفض.



Tannery المدبغة :

المكان الذي تدبغ فيه جلود الحيوانات وفيها يتم تحوير التركيب البروتيني للبشرة الى جلود . وعملية الدبغ تعني معاملة بشرة الحيوانات لتحويلها الى جلود التي تكون اقل عرضة للتحلل وتدوم طويلا . ويستعمل فيها العفص Tannin وهو مركب كيماوي حامضي من الفينولات المتعددة Polyphenol ومنه اخذت التسمية ، ويكون باستعمال النباتات الحاوية عليه في اوراقها او قلف الاشجار مثل Chestnut , Oak وغيرها ،. ويمكن ان تكون عملية الدبغ باستعمال الانزيمات ، او استعمال المواد الكيماوية مثل مركبات الكروم كما في استعمال كبريتات الكروم ثلاثي التكافؤ Cr III لانه اقل سمية من الكروم سداسي التكافؤ ، والاخيرة تكون من مصادر التلوث البيئي المهمة .

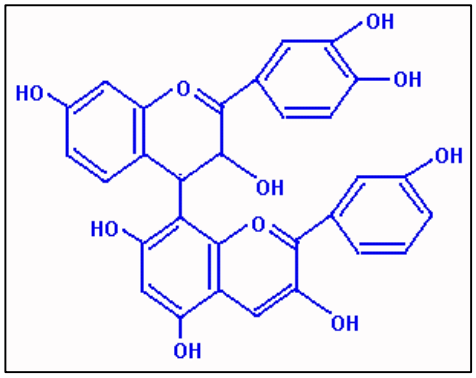
Tannins العفصيات :

مواد مكونة من مكوثرات للمركبات الفينولية توجد في النباتات استعملت منذ القدم في دباغة الجلود وصناعة الحبر ، وتوجد أنواع متعددة تقسم إلى مجموعتين **الأولى** القابلة للتحلل Hydrolyzable tannins والتي تقسم بدورها إلى Gallotannins التي يكون حامض الكاليك Gallic Acid المكون ألاساسي فيها ، والثانية Ellagitannins التي يكون Ellagic Acid المكون الأساسي لها.

أما المجموعة **الثانية** فهي التانينات المكثفة Condensed Tannin ويطلق عليها مصطلح Proanthocyanidins أو Polyflavanoids لأنها مشتقة من مركبات Flavonoids ويوجد أكثر من مئة نوع منها.

والتانينات من مواد الأيض الخاصة التي تعمل في مجال حماية النباتات التي تنتجها وتكثر عادة في قلف Park النباتات والجزء الصلب من أخشابها وتتكون هذه المركبات الفينولية عن طريق مسار Shikimic Acid.

ووظيفتها للنباتات غير محدودة وربما تعطي طعم غير مستساغ لذلك تمنع الحيوانات من أكلها. والشكل التالي يوضح احد الامثلة عليها :

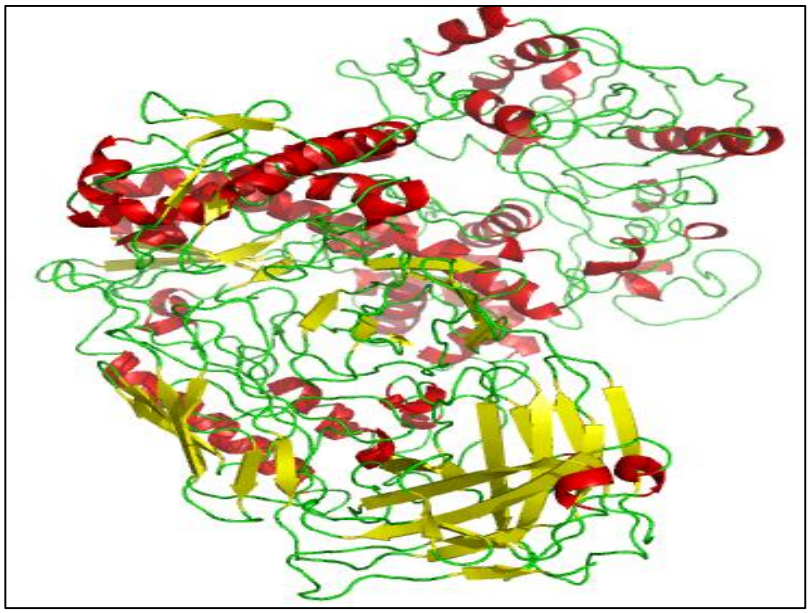


:Tangier Disease

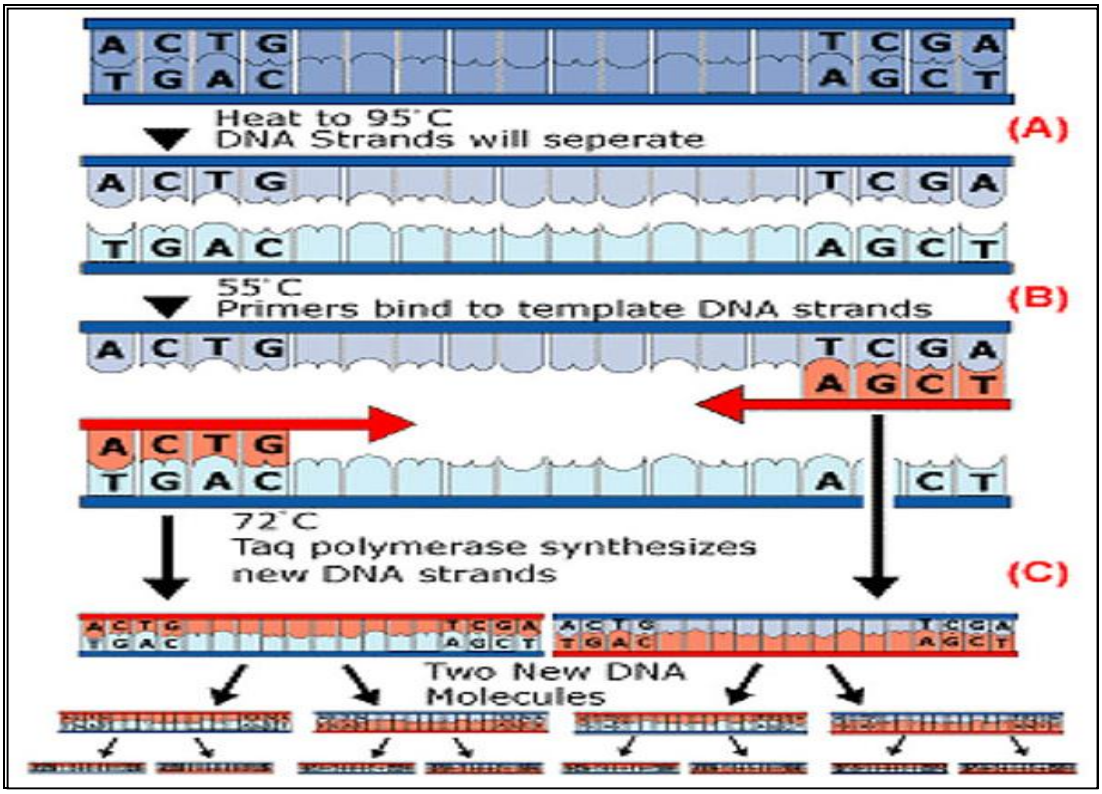
(انظر Hypocholesterolemia) .

: Taq Polymerase

انزيم كوثرة DNA (EC 2.7.7.7) ، ثابت تجاه الحرارة ، عزل من البكتريا المحبة للحرارة Thermus aquaticus ، رقم التسجيل في قاعدة pdb (1TAQ) طوله 832 حامض اميني ، والجين المسئول عنه *polA* . يستعمل بكثرة في تفاعلات الكوثرةخارج الانظمة الحيو PCR .



يقوم بالتفاعل الاتي :



(TV) Target Validation :

احد مراحل تصميم الادوية ، في هذه المرحلة يتم استعمال طريقة تقدير Assay لتحيد العلاقة بين الجرعة والاستجابة (Dose Response Curve) للحصول على قيم EC50 و IC50 .

Targeting Sequence :

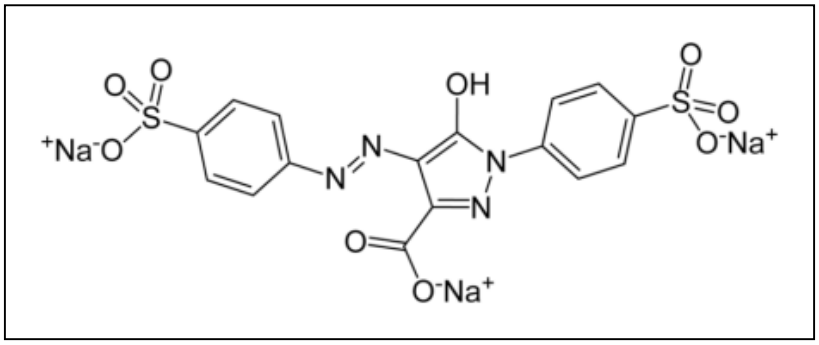
(انظر Signal Peptide) .

Targeting Signals اشارات الاستهداف :

اشارات توجد عند الطرف ألأميني للبروتينات وتوجد في الجزء من البروتين الذي يسمح له بالتوجه الى المكان المطلوب من الخلية، وإشارة الهدف هذه تفلق من البروتين بعد ان يصل الى مكانه المطلوب بإنزيمات حالة للببتيدات Peptidases (انظر Signal Peptide) .

Tartrazine :

صبغة تركيبية تشتق من حامض التارتاريك ذات لون اصفر ليموني والمشتقات يمكن ان تعطي اللون الازرق والاخضر ، تستعمل في تلوين الاغذية والادوية ومواد التجميل ، وهي من صبغات Azo لها الصيغة الكيماوية $C_{16}H_9N_4Na_3O_9S_2$ والوزن الجزيئي 534.36 غم/مول ، الصبغة تذوب في الماء ودرجة الامتصاص للمحليل المائية 2 ± 427 نانومتر. مشتقاتها لها ارقام محددة ، سمحت منظمة FDA باستعمال بعضها في الاغذية وفق ضوابط صارمة لانه وجد انها تؤثر في الصفات الجنسية للذكور ثم بدأ باستبدالها نظرا لظهور الحساسية او عدم التحمل عند البعض بعد دقائق او قد تطول المدة الى 6-14 ساعة وخاصة عند الاشخاص اللذين يعانون من الربو او عدم تحمل الاسبرين . تركيبها موضح في الاتي :



Tartrazine Allergy حساسية للتارترزين :

الحساسية التي يسببها التارترزين احد الملونات الغذائية (Yellow No.5) تترافق مع الحساسية للأسبرين عند بعض المرضى . وتكون الحساسية لهذا المركب ضمن حساسيات المضافات الغذائية (انظر حساسية للمضافات الغذائية Food Additives Allergy) مثل الملونات والنكهات والمواد الحافظة والمستحلبات والمثخنات والمثبتات .

ويعد المركب من أكثر المسببات لوفيات مرضى الاعتلالات النفسية حيث يضاف للأدوية المستعملة مما يؤدي الى الإصابة بالحساسية وربما حث حالة عدم التحمل الغذائي . وتعمل مثل هذه المضافات في بعض الأحيان كمستضدات ناقصة (انظر مستضد ناقص Hapten) ترتبط مع البروتينات الحاملة في المصل مسببة زيادة نضوحية الطبقة الطلائية وما يعقبها من عبور المستضدات او المحسسات الغذائية لتثير بالتالي الحساسية .

Tarui Disease :

احد اضطرابات خزن الكلايكوجين ويمثل النوع السابع Type VII ينتج من نقص الانزيم Phosphofructokinase، يستورث كصفة جسمية متنحية . يصيب الانسان واللبائن الاخرى خاصة الكلاب.

في الانسان يكون النوع الشائع من الاضطرابات سمي باسم الطبيب الياباني Seiichiro Tarui الذي وصفه عام 1927 ، يحصل خاصة عند غياب الوحدة M من الانزيمالذي يؤدي الى اضطراب استعمال الكربوهيدرات كمصدر للطاقة اي انه يؤثر في Glycolysis في العضلات الهيكلية مما يقود الى تكسرها والالام وعدم تحمل اجراء التمارين الرياضية ، له اعراض مختلفة منها فقر الدم وظهور البول بلون غامق Hyperuricemia وهي العرض الشائع . وفي الرضع يؤدي الى الموت المبكر ، ولكنه يبدا في العادة من سن المراهقة الى الثلاثنيات .

يحدث نتيجة لطفرة في الجين *PFKM* الواقع في 12q13.3 والانزيم معقد ويحوي على وحدات M , L , P يشفر لها بجينات مختلفة ، والمرض يحدث نتيجة اصابة الوحدة M كما ذكر آنفا ويؤدي الى تجمع الكلايكوجين في الانسجة

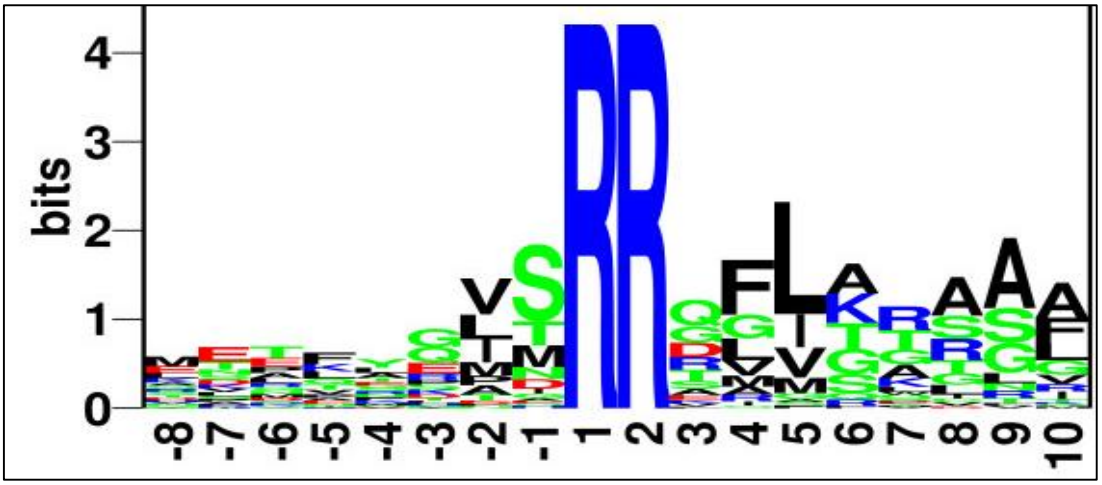
:(trans-acting siRNA) ta-siRNA

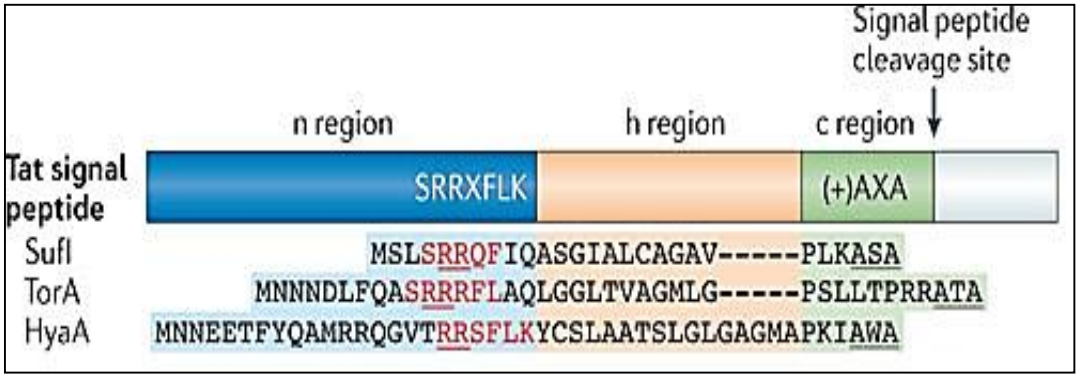
صنف من جزيئات siRNA غير المشفرة التي تستهدف إسكات جينات مختلفة وليس الجين الذي ينتجها وتختلف عن Cis-acting siRNA ، وتستحث هذه الجزيئات في النباتات تحت ظروف الإجهاد مثل زيادة الملوحة وبذا تعد منظمات ثانوية للتعبير الجيني في النباتات.

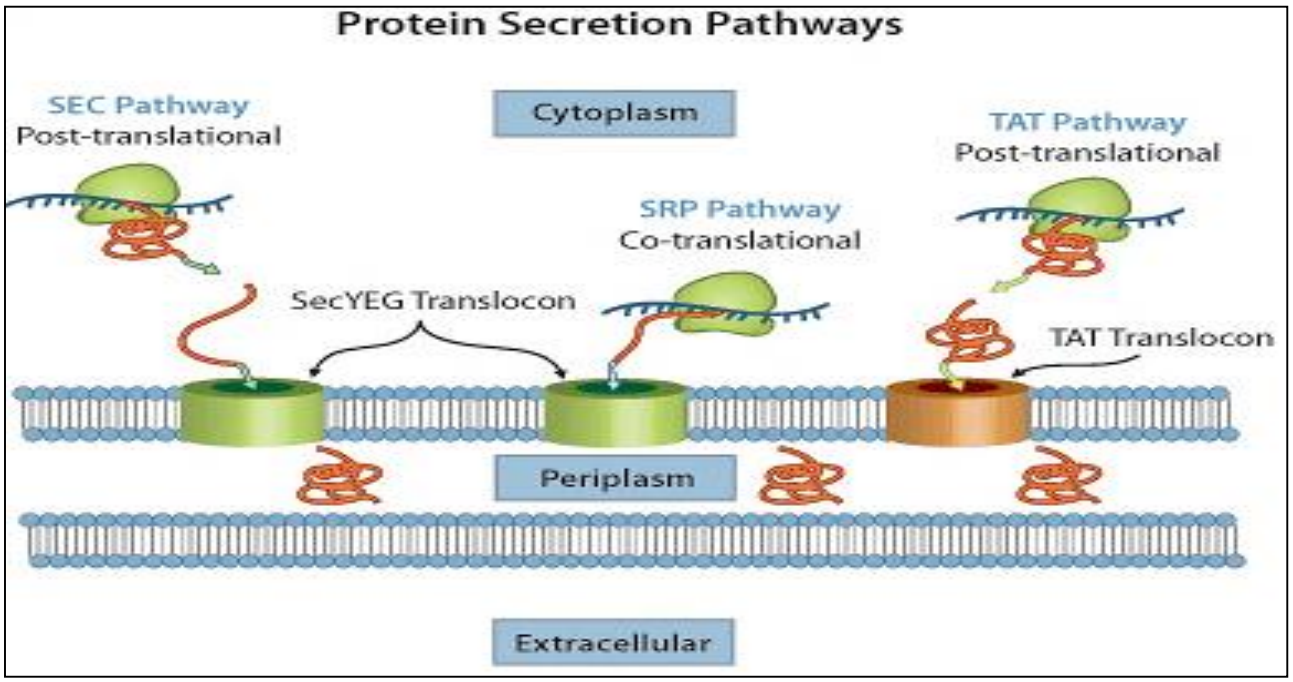
: Tat Secretion System

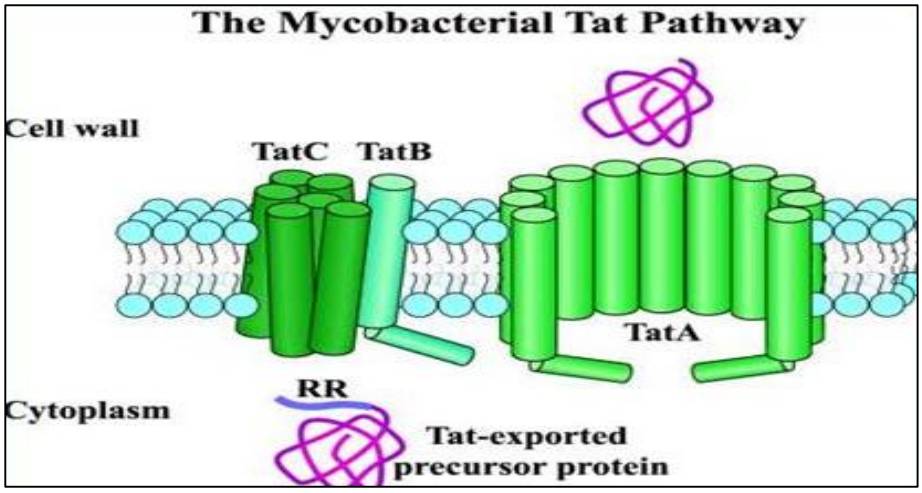
Twin- Arginine Translocation Pathway نظام لتصدير وافراز البروتينات الى خارج الخلايا يوجد في العديد من الاحياء ، ويمتاز بنقله وافرازه للبروتينات المطوية على عكس Sec Pathway ، كما موضح في الاشكال التالية ، يوجد في اغشية الخلايا او اغشية العضيات الخلوية ، وفي البكتريا يوجد في الاغشية الخلوية ليصدر البروتينات الى Cell Envelop او الى خارج الخلايا . يتكون النظام في *Escherichia coli* من بروتينات TatA , TatB , TatC, TatD اللازمة لوظيفة النظام . اما البكتريا الموجبة لصبغة كرام فينقصها TatB ويقوم TatA مقامه فضلا عن دوره الخاص .

جاءت التسمية من وجود قطيفة قائدة هي **S/TRRXFLK** الموجودة عند النهاية الامينية لببتيد الاشارة التي تزال من معقد Tat Complex بعد نقل البروتين ، وفي Tat Translocon يوجد على الاقل اثنين من TatC . يقوم النظام بنقل عوامل الضراوة مثل Phospholipase C في بعض البكتريا الممرضة . والمكونات Tat A,B,C تميز البروتينات الحاوية على Tat Signal Sequences واقحامها في الغشاء . والطاقة اللازمة لذلك تشتق من pmf سواءا من ΔpH او ΨΔ . والبروتينات التي ينقصها Twin-Arginine او المطوية بشكل غير صحيح لا يمكن ان تنقل بهذه الانظمة . توجد برامج حاسوب لحدسها


bits
4
3
2
1
0
-8 -7 -6 -5 -4 -3 -2 -1 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10

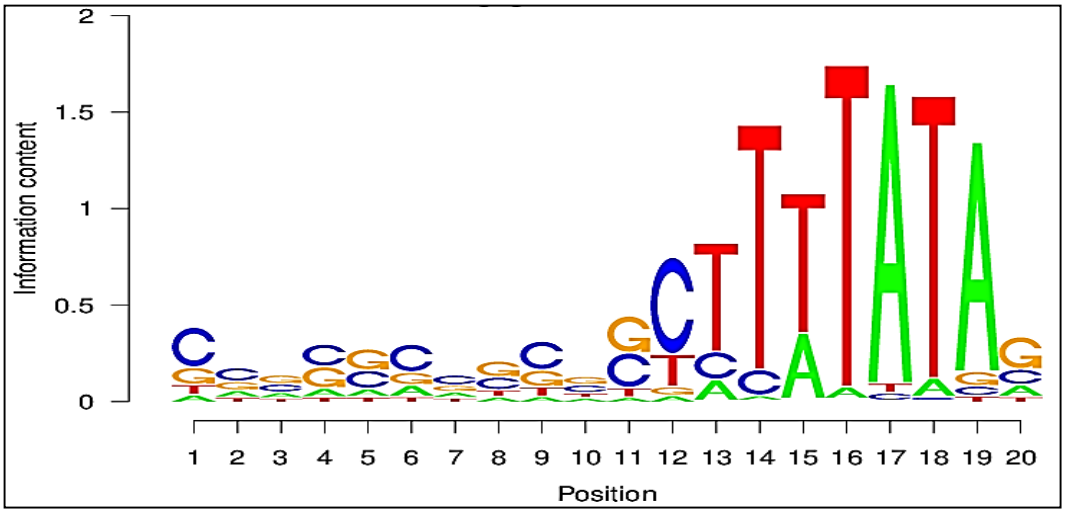

Signal peptide cleavage site
n region
h region
c region
Tat signal peptide
SRRXFLK
(+)AXA
SufI MSLSRRQFIQASGIALCAGAV-----PLKASA
TorA MNNNDLFQASRRRFLAQLGGLTVAGMLG-----PSLLTPRRATA
HyaA MNNEETFYQAMRRQGVTRRSFLKYCSLAATSLGLGAGMAPKIAWA


Protein Secretion Pathways
SEC Pathway
Post-translational
Cytoplasm
TAT Pathway
Post-translational
SRP Pathway
Co-translational
SecYEG Translocon
TAT Translocon
Periplasm
Extracellular



TATA Box :

توالي يوجد عادة على بعد 25 قاعدة يسار نقطة بدء الانتساخ ويميل ان يكون محاط بتواليات غنية بـ GC يرتبط بـ RNA polymerase II وعدد من عوامل الانتساخ .



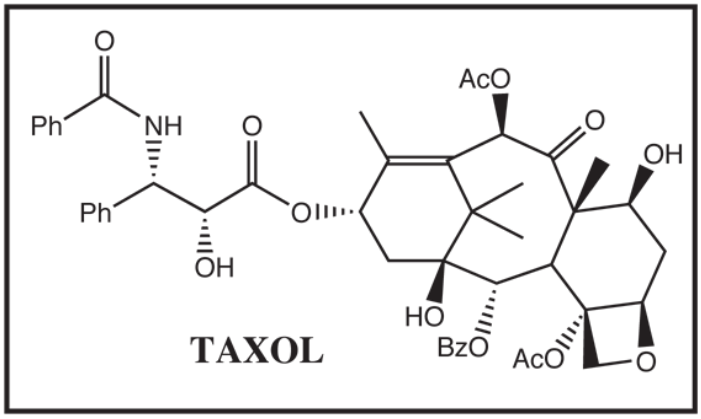
Taxis الانجذاب :

استجابة حركية موجهة بتأثير عدد من المحفزات تحدث في كثير من الأحياء المتحركة خاصة ، وتقسم إلى عدة أقسام اعتماداً على المحفز مثل الانجذاب الكيماوي Chemotaxis أو الانجذاب الضوئي Photoiaxis أو الانجذاب الهوائي Aerotaxis وغيرها من أنواع الانجذاب، ومثل هذه الظاهرة مهمة في فعاليات الحيوية للأحياء اذ يمكن أن تحور في بعض العمليات التصنيعية أو معاملة الفضلات أو غيرها من الأغراض التي تعتمد على فعاليات الأحياء الحيوية.

Taxol :

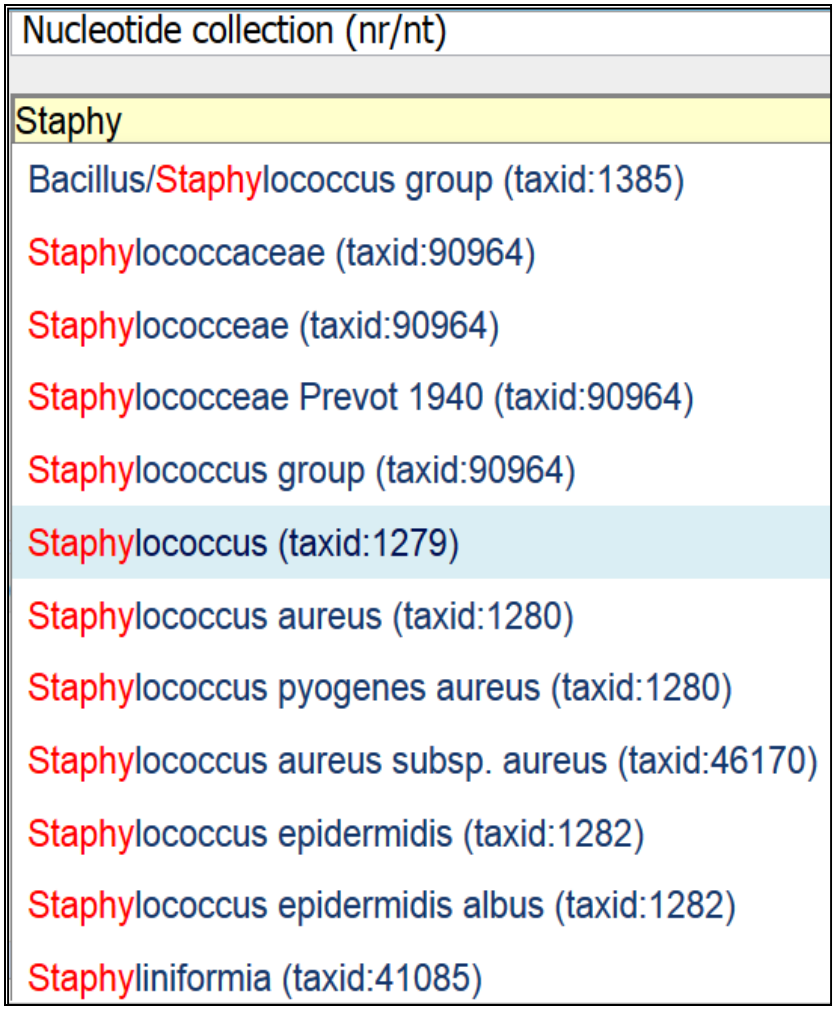
أحد مضادات السرطانات التي سمح باستعمالها لمعالجة سرطان الثدي والمبايض ويسمى أيضاً Palitaxel ويستخرج من قلف شجر *Taxus brevifolia* . وآلية عمله أنه يؤثر في تكوين الأنابيب الدقيقة Microtubule،

ويحتمل أن يستعمل في معالجة سرطانات أخرى بعد خلطه مع مركبات أخرى ، وينتج لهذه الغاية بمئات الكيلوغرامات سنوياً ، وتجري المحاولات لإنتاجه بطرق زراعة الخلايا النباتية لأن إنتاجه في النبات قليل جداً ويحتمل أن ينتج من قبل الأحياء المجهرية.



Taxon الوحدة التصنيعية :

أي مجموعة تصنيفية مثل الجنس Genus أو العائلة Family أو الرتبة Order وغيرها من الوحدات التصنيفية التي تضم مجموعة محددة من الأحياء. وفي قواعد البيانات الحديثة يعطى كل كائن رقم تصنيفي خاص به وكذلك للوحدة التصنيفية مثل العائلة او السلالات المختلفة وغيرها ، لها ارقامها الخاصة يطلق عليه # Taxid للرجوع اليها بشكل مضبوط ، كما موضح في الاتي :



: Taxon –formulated Media

اوساط غذائية شبه انتخابية لا تسمح لكل الاحياء بالنمو وانما تسمح بمجموعة تصنيفية بالنمو ، وقد تكون هذه المجموعة التصنيفية متشابهة في صفة عامة ولكن ليس بالشرط ان تكون متقاربة من النواحي الوراثية ولكن تكون متقاربة من النواحي الفسلجية . لذلك تحضر هذه الاوساط من خلاصة البيئة التي تنمو فيها الاحياء مثل استعمال ماء البحر بنسبة معينة بدل الماء عند تحضير الاوساط الغذائية ويمكن استعمال اي مصدر بيئي اخر لاغناء الوسط الغذائي للسماح بمجموعة محددة بالنمو .

Taxonomic Diversity التنوع التصنيفي :

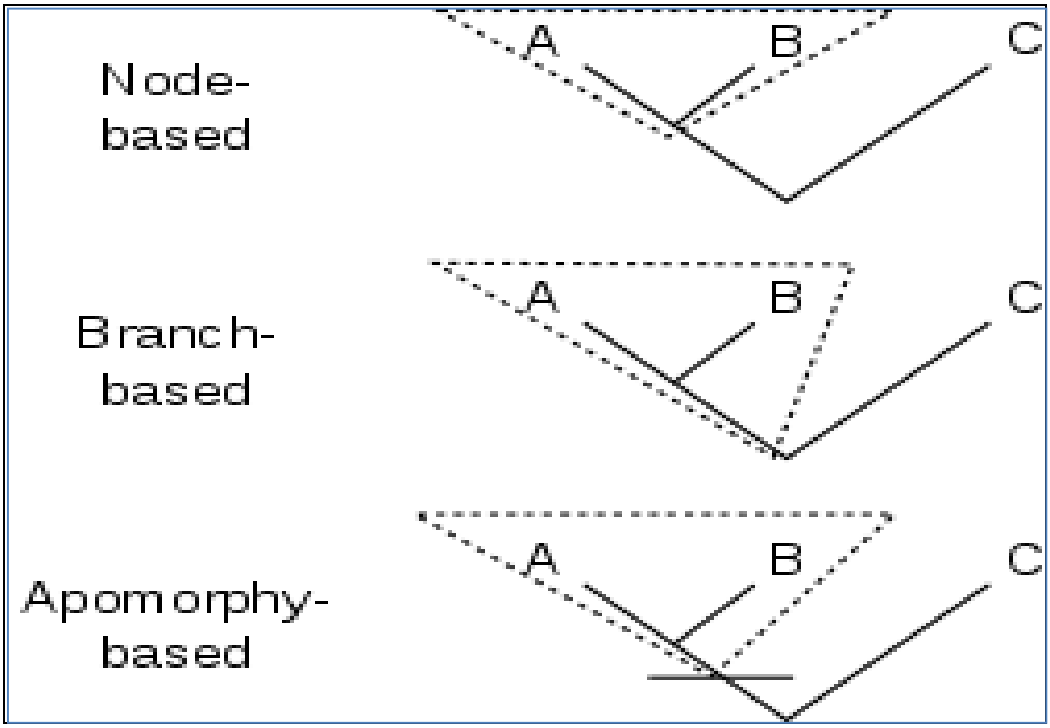
العدد والوفرة النسبية للانواع في المجتمع ، وتحسب فيها معدل المسافة التصنيفية بين اثنين من الانواع يتم اختيارها عشوائيا ، والمسافة يمكن ان تلاحظ او تظهر على اساس طول المسار بين الكائنين في الاشجار التطورية . وهذا التنوع يقسم الى ثلاثة حالات :

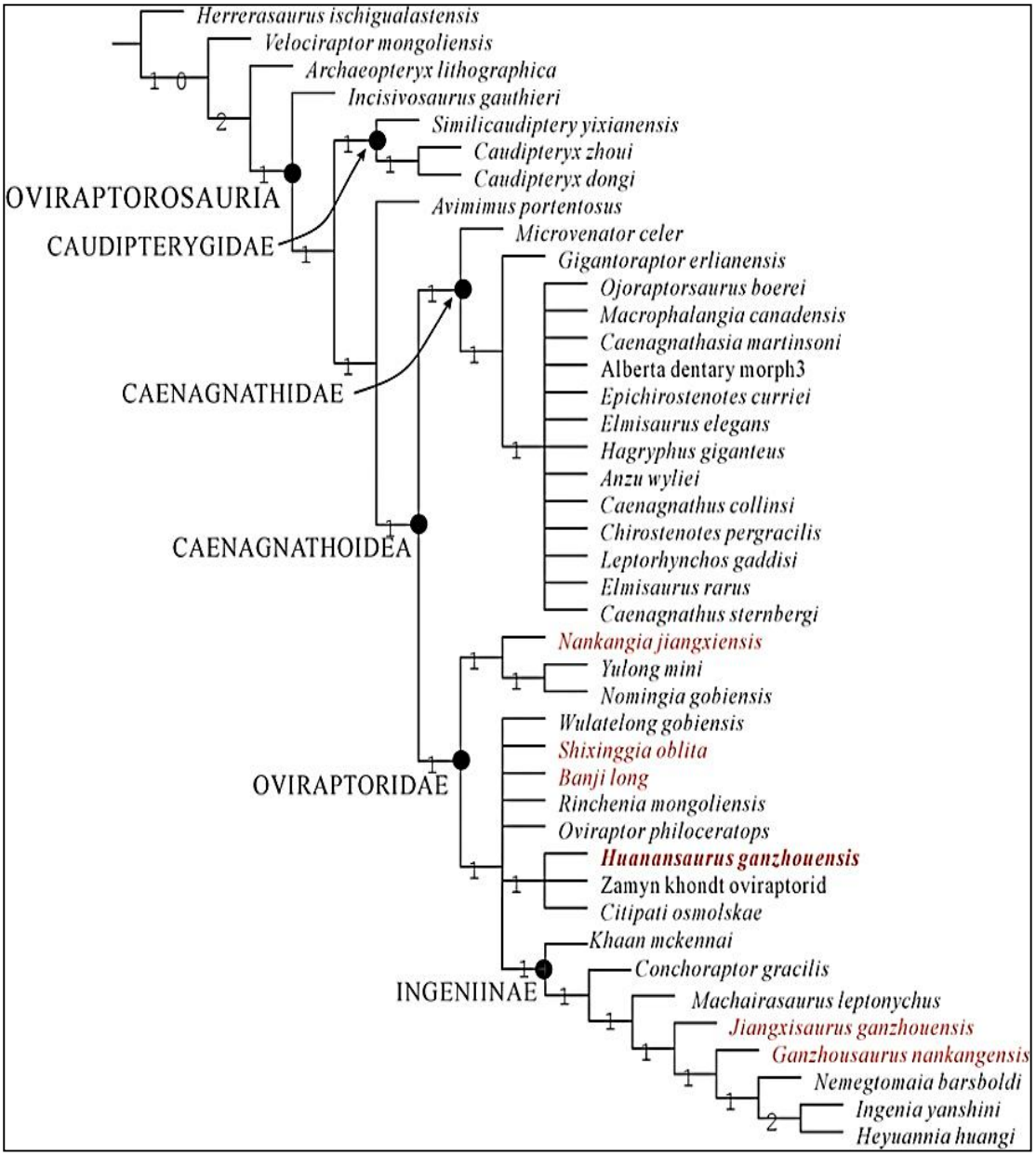
- تنوع الفا α-diversity وتعني التنوع في منطقة واحدة او مجتمع او نظام بيئي واحد ويتم عادة بحساب الوحدات التصنيفية Taxa (ويكون على مستوى النوع) في ذلك النظام .

- تنوع بتا β-diversity ويعني تنوع الانواع بين الانظمة البيئية المختلفة ويتم بمقارنة عدد الوحدات التصنيفية التي تكون خاصة وفريدة في كل نظام بيئي .
- تنوع كاما γ-diversity وهو مقياس لكل انواع التنوع لانظمة بيئية مختلفة في منطقة محددة .

Taxonomic Indexes المؤشرات التصنيفية :

مؤشرات او فهارس تاخذ بنظر الاعتبار العلاقات التصنيفية بين الاحياء المختلفة في المجتمع وتتم بحساب المسافات التصنيفية بين الانواع . تستعمل لحساب وتسجيل التغيرات في التنوع عبر الزمن ، وهناك عددا من الفهارس او المؤشرات المستعملة مثل Simpson's Index (انظر Species Diversity) ، وتعتمد على قياس العقد او طول الافرع في الاشجار التطورية





: (TSD) Tay-Sachs Disease

احد الاضطرابات او الامراض الوراثية الايضية الناتجة من نقص الانزيم Hexosaminidase A (hex A) نتيجة طفرة في جين الوحدة الفا الواقع 15q23-q24 يؤدي الى تجمع GM2 ganglioside في الدماغ وغيره من الانسجة والمرض نادر الحدوث . يبدا عادة في الطفولة ، ويكون تطور الرضيع في البداية طبيعي في الاشهر الاولى ولكن تظهر الاعراض بعد 6-8 اشهر بشكل عدم القدرة للسيطرة على الرأس وعدم امكانية التقلب او الجلوس ثم يبدا الرأس بالكبر وامكانية العمى والطرش في السنة الثانية . ويوصف بتدهور الجهاز العصبي المركزي ، ويحدث الموت قبل سن الخامسة وهناك انواع منه . يستورث كصفة جسمية متنحية ، يحدث بكثرة في يهود Ashkenazi خاصة ذوي الاصول البولندية و Lithuania وشائع في الفرنسين في مقاطعة *Quebec* ، يمكن تحديد العطب باجراء الفحوص قبل الولادة . سمي المرض باسم طبيب العيون الانكليزي Warren Tay

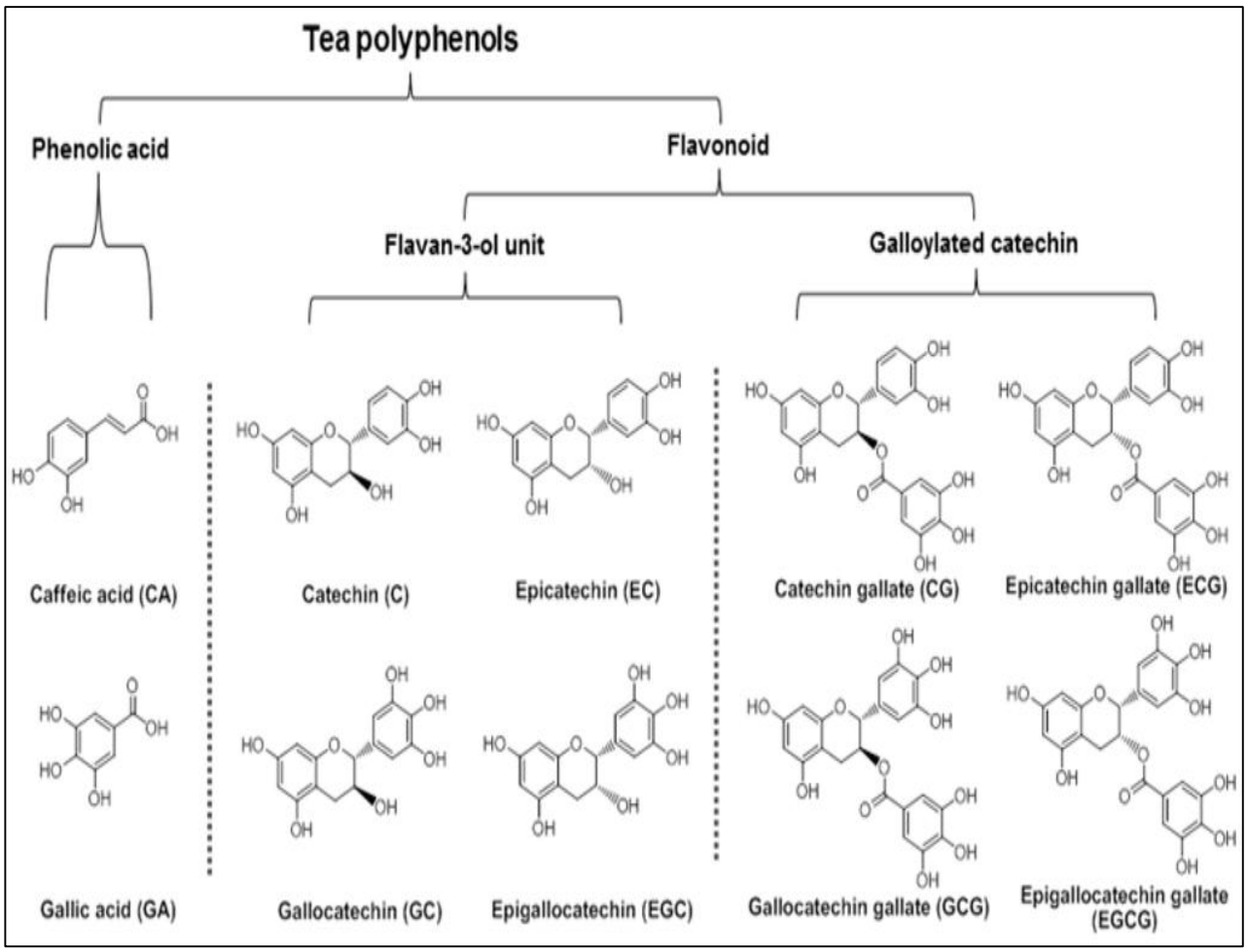
عام 1881 وطبيب الاعصاب الامريكي Bernard Sachs الذي وصفه عام 1887 ، اذ اشارو عام 1910الى تجمع الدهون في الدماغ وشبكية العين على شكل بقع حمر تشبه الكرز . يعرف المرض في الوقت الحاضر بـ Type 1-GM2 – gangliosides او B- variant GM2 – gangliosides او Hexosaminidase او hex A Deficiency (انظر Sandhoff Disease) ، مدرج في قاعدة البيانات OMIM برقم 272750 و272800 .

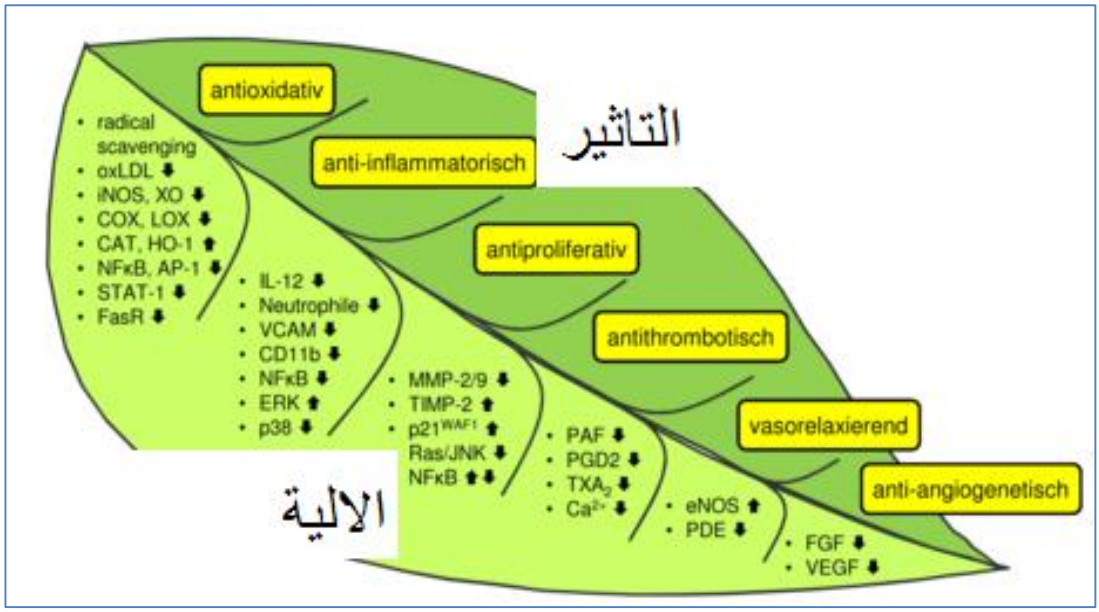
T-Cell Deficiency :

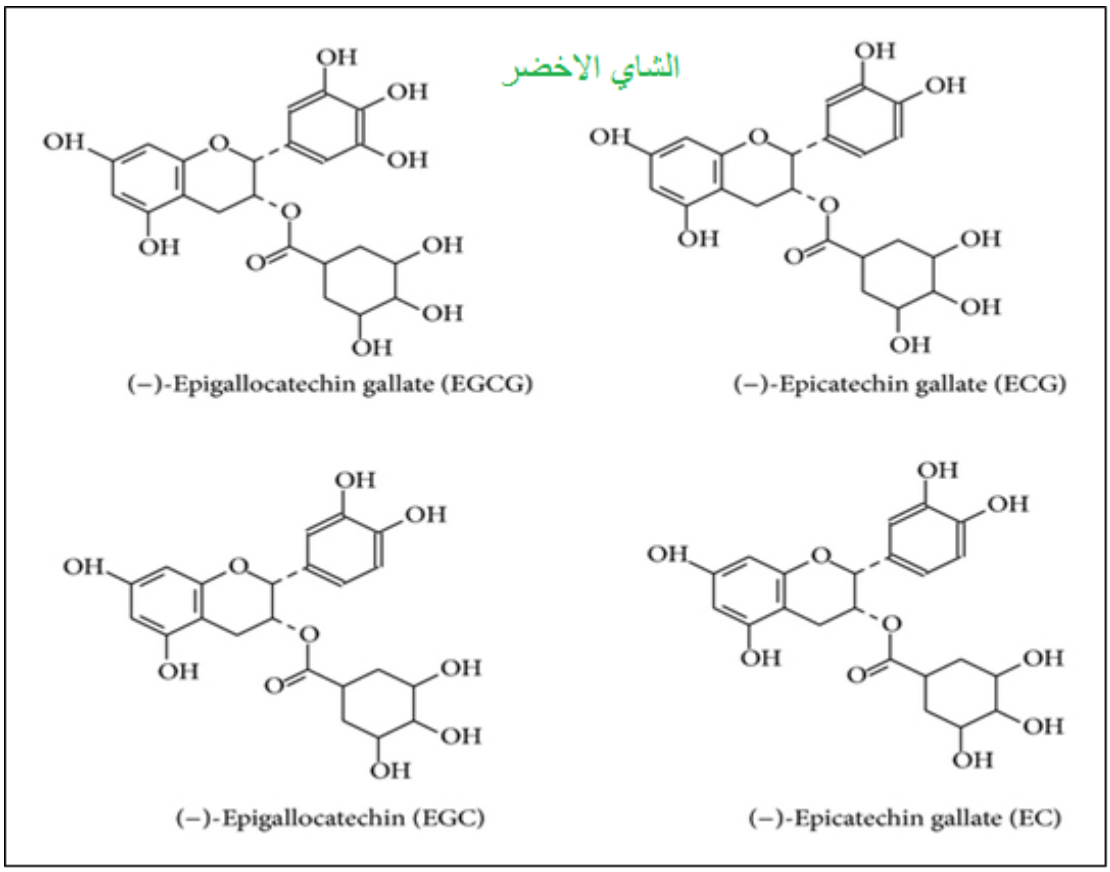
(انظر Immune Deficiency Diseases) .

Tea Polyphenols فينولات الشاي المتعددة :

مركبات تعمل مضادات للاكسدة وتحمي الجسم من الجذور الحرة ، البعض منها المعزولة من الشاي تكتسح الجذور الحرة للاوكسجين والنتروجين وبذا تحمي دهون الاغشية الخلوية والبروتينات و DNA والشكل التالي يوضح بعض المركبات :







Tear Index معامل التمزق :

أحد المؤشرات المستعملة في تحديد جودة الورق الناتج من الأخشاب وفيه يتم قياس الطاقة اللازمة لإحداث التمزق الأولي في عدة طبقات من الورق المنتج ويقاس بالنسبة المئوية.

Telemedicine :

تبادل المعلومات الطبية من موقع الى اخر عبر قنوات تواصلالانترنيت او غيرها لغرض تحسين الحالة الصحية ، مثل المكالمات عبر الهواتف العادية او استعمال دوائر فيديو مغلقة او استعمال الحواسيب الشخصية عبر الانترنيت. بهذه الطريقة يمكن التواصل بين المختصين في الطب مع المرضى وكذلك اتاحة الفرصة للطبيب من متابعة مرضاه .وتستعمل هذه الطريقة في ساحات المعارك لمساعدة الجنود الجرحى ، وهي رخيصة ويمكن ان تقوم مقام الطرق القياسية او التقليدية ولو بجزء بسيط .

Teleomorph :

الحالة الجنسية Teleomorph وهي التسمية الافضل للفطريات عند وجود اكقر من تسمية (اي الهوية الجنسية Sexual Identity) وهي الاجسام الثمرية الموجودة ضمن دورة حياة الفطريات الكسية والبازيدية . التي يكون لها اسم مختلف للفطر نفسه وذلك لان الأطوار الجنسية واللاجنسية للعديد من الفطريات درست واكتشفت بشكل منفصل لذلك اعطيت اسماء مختلفة للفطر الواحد فمثلا *Malassezia furfur* هي الطور اللاجنسي للفطر *Pityrosporum orbiculare* وبصورة عامة تصنف الفطريات اعتمادا على الطور اللاجنسي .

Telomerase:

انزيم (EC 2.7.7.49) من أهم البروتينات ذات العلاقة بأطراف الكروموسومات والإنزيم يمثل معقد Ribonucleoproteins مكون من بروتينات وبادئ من RNA ، يكون الإنزيم معطلا في معظم الخلايا الجسمية ولكنه نشطاً في الخلايا الجنسية والخلايا الجذعية وبعض خلايا الدم وبصيلات الشعر، ويعمل على إتمام مضاعفة الكروموسومات حتى نهاياتها ، وهو إنزيم نسخ عكسي.

أهتم البعض بإطالة العمر ومعالجة بعض السرطانات عن طريق إنزيم النسخ العكسي للأطراف وذلك عن طريق تعطيله مرة وتنشيطه مرة أخرى وفق الهدف المطلوب ولكن هذا له مخاطره على الأقل في الوقت الحاضر الذي لا تزال العديد من الجوانب الحيوية غير واضحة، فان غلق الإنزيم لمعالجة السرطان يمكن ان يؤدي الى العقم، ومنع التئام الجروح وعرقلة إنتاج بعض خلايا الدم والجهاز المناعي.

ومن جهة ثانية فان تنشيط الإنزيم يمكن ان يتسبب في تغيرات منها تثبيت التغيرات غير المرغوب فيها الحاصلة في الكروموسومات، تشجيع نمو النسائل الخالدة وإضفاء المقاومة للاستماتة عند الحاجة اليها ، كما انها يمكن ان تؤدي (عدم تغطية ولو طرف على الأقل) الى حصول تبادل كروماتيدي شقيقي او الاندماج الكروماتيدات الشقيقة Sister Chromatid Fusion.

Telomeres أطراف الكروموسومات :

مجموعة من التواليات المكررة توجد عند أطراف الكروموسومات المفتوحة. وفي الخلايا بدائية النواة التي تكون معظمها حاوية على كروموسومات حلقية لا تحتوي على هذه المكررات لذلك تكون دائمة التضاعف عند توفر الظروف الملائمة ، ولكن في بعض الأجناس والأنواع مثل جنس *Streptomyces* والحلزونيات *Borrelia* تكون بعض عناصر جينوماتها مثل الكروموسومات والبلازميدات مفتوحة لذلك تمتلك أطراف كروموسومية ولكنها

تختلف عن تلك الموجودة في الخلايا حقيقيات النواة ، ويتم حماية هذه الأطراف بواسطة معقدات بروتينية او تكوين عروات ماشة الشعر من أشرطة مفردة عند نهاية الكروموسومات المفتوحة.

تكون مكررات الأطراف مختلفة ، ففي الإنسان تكون الوحدة الأساسية مكونة من مكوثر سداسي Hexamer هو TTAGGG (5' → 3') الذي يتكرر بمعدل 2000 نسخة ليصل الى حوالي 15 كيلو قاعدة ولكن في عموم الأحياء يكون طولها بين 300-600 قاعدة والبعض منها في الأحياء الأخرى موضحة في الجدول الاتي :

الكائن	مكررات الأطراف '5 الى '3
Human, Mouse, Xenopus	TTAGGG
Neurospora crassa	TTAGGG
Physarum, Didymium	TTAGGG
Dictyostelium	AG (1-8)
Trypanosoma, Crithidia	TTAGGG
Tetrahymena, Glaucoma	TTGGGG
Paramecium	TTGGG (T/G)
Oxytricha, Stylonychia, Euplotes	TTTTGGGG
Plasmodium	TTAGGG (T/C)
Arabidopsis thaliana	TTTAGGG
Chlamydomonas	TTTTAGGG
Bombyx mori	TTAGG
Ascaris lumbricoides	TTAGGC
Schizosaccharomyces pombe	TTAC(A)(C)G(1-8)
Saccharomyces cerevisiae	TGTGGGTGTGGTG(from RNA template) or $G_{(2-3)}(TG)_{(1-6)}T$
Saccharomyces castellii	TCTGGGTG
Candida glabrata	GGGGTCTGGGTGCTG
Candida albicans	GGTGTACGGATGTCTAACTTCTT

GGTGTA[C/A]GGATGTCACGATCATT	*Candida albicans*
GGTGTACGGATGCAGACTCGCTT	*Candida maltosa*
GGTGTAC	*Candida guilliermondii*
GGTGTACGGATTTGATTAGTTATGT	*Candida pseudotropicalis*
GGTGTACGGATTTGATTAGGTATGT	*Kluyveromyces lactis*

والتوالي ضروري لضمان تضاعف الخلايا وبعد كل تضاعف يفقد جزء من قواعده ثم تختفي بعد تضاعف يصل الى 25 – 100 في الخلايا الحقيقية النواة .

والفقد النظري يكون بحدود 20 قاعدة لكل دورة ولكن واقع الحال يشير الى فقدان يصل من 50-210 نيوكلوتيد في كل دورة انقسام وذلك لان الأطراف حساسة جدا للإجهاد ألتأكسدي الذي لا مفر منه في الأنظمة الحيوية وعندما يصل طول الطرف الى حد حرج يتوقف انقسام الخلايا وقد حدد Leonard Hayflick عدد مرات انقسام الخلايا وسميت "محدودية هايفليك" Hayflick limit. لذلك فان طول طرف الكروموسوم قد تكون له علاقة مع هرم وشيخوخة الخلايا وكذلك السرطانات ، فمثلا بعض خلايا الدم تكون فيها الأطراف بحدود 8000 نيوكلوتيد عند الولادة ولكن بتقدم العمر تصل الى 3000 وبعض الأحيان يصل الى 1500 قاعدة، وهذا يعني ان الخلايا يمكن ان تعاني 50-70 انقسام، وهذا يعتمد على الكائن، فمحدودية هايفليك في خميرة الخبز تصل الى 25-30 انقسام .

وتتضاعف هذه تحت تأثير Telomerase بدون سيطرة في الخلايا السرطانية، وفي خلايا الخمائر تكون هذه الأنزيمات نشطة ولذلك تحافظ على كروموسوماتها بالطول الطبيعي.

وقد وجد ان الأطراف المقصرة بشكل كبير يمكن ان تميز بالبروتين P53 وهو أحد المكونات الفعالة في تنظيم دورة الخلية حقيقية النواة، ويتداخل البروتين مع العروة T لذلك فان فقدان او عطب P53 يمكن ان يؤدي الى الأورام كما وجد في بعض الحالات السرطانية ان الخلايا تكون قصيرة الأطراف . ومن هنا يصبح من غير الممكن ان تعزى أسباب تقصير الأطراف الى هبوط فعالية إنزيم Telomerase وانما هناك أسباب أخرى منها الإجهاد ألتأكسدي الذي يعد من أكثر أسباب الهرم، والجذور الحرة لا يمكن تجنبها لانها تنتج بشكل طبيعي أثناء التنفس وكذلك في الالتهابات والإصابات بالأحياء الممرضة وتناول الكحول والتدخين ، فضلا عن إضافة السكريات Glycation الآتية من الطعام ويقوم الكلوكوز وغيره من المواد بالارتباط ببعض البروتينات المرتبطة بالمواد الوراثية وإيقاف عملها ، لذلك كانت قلة السعرات تطيل العمر. كل هذه الأسباب وغيرها ادت الى تغيير معدل العمر ، اذ يلاحظ ان معدل العمر في القرن السابع عشر كان حوالي 35 سنة ،وزاد في نهاية القرن العشرين الى 76 سنة والمتوقع ان يزيد الى 90 سنة ، وفي حالة القضاء على الإجهاد ألتأكسدي يتوقع ان يطول الى 1000 سنة ويكون الموت لأسباب أخرى ليست بايولوجية.

وطول طرف الكروموسوم يعد مؤشرا للعمر البايولوجي، فالملاحظ ان الأطراف القصيرة توجد في كبار السن ولذلك استعملت للأغراض الجنائية. وان الإجهاد ألتأكسدي يزيد من تقصير الأطراف لذلك كانت للمواد المضادة للأكسدة مثل فيتامين D أثر في الحفاظ على أطراف الكروموسومات فضلا عن ان تقليل الالتهابات والإصابة تؤدي

الى النتيجة نفسها وتمنع تآكل الأطراف . كما ان طول الأطراف يتأثر بالجنس فهي في النساء أطول مما هي في الرجال ولذلك كانت النساء أطول عمرا" من الرجال في العموم.

: Telomeric Repeat Binding Factor

بروتين يشارك مع غيره مثل TRF 2 و hnRNP 1 وغيرها العديد في تناوب الوظائف والوجود في الخلية اعتمادا على المرحلة التي تمر بها من دورة الخلية وقد تكون مرتبطة بجزء الشريط المزدوج او نهايته المفردة وبمجملها يطلق عليها معقد الحماية Shelterin Complex.

وتكون تواليات الأطراف بشكل أشرطة مزدوجة وتنتهي أحد أطرافها بسلسلة مفردة '3 . والمكررات تكون اما سداسية او ثمانية غنية بالكوانين والسلسلة المفردة المعلقة تكون مهمة في الحفاظ على طرف الكروموسوم ، والتواليات تكون عروة تسمى T-loop ويساهم الجزء المفرد منها في تكوين عروة الإزاحة D-loop . وتكوين هذه العروات يحمي الأطراف من تأثير إنزيمات القطع الخارجية . فهي مهمة في وظائف الخلية ومن هذه الوظائف :

- حماية الجينات التي تقع عند المناطق الطرفية من الكروموسومات لذلك فهي تكون بمثابة المضحي لعمليات التقصير التي هي ميزة أساسية لعمليات التضاعف وتحمي ما بعدها من الجينات اي انها تكون بمثابة تعويض والحفاظ على الجينات من الاضطراب بعد كل انقسام.

وتحمي أطراف الكروموسومات من التأشب المتماثل HR (Homorecombination) وربط النهايات غير المتماثلة Non-Homologous End Joining (NHEJ) وذلك لان الكروموسومات بدون تغطية هذه الأطراف ستعدها الخلايا بمثابة كسور في DNA وتقوم بالإصلاح ولصقها مع بعضها مما يؤدي الى دمج الكروموسومات وبالتالي يفقد الكائن البصمة Blueprint الخاصة به وخراب وظائف الخلايا وموتها ولذلك فهي تمثل دواريء لنهايات الكروموسومات التي تستهلك أثناء الانقسامات لذلك يطلق عليها Disposable Buffers.

- قصر الأطراف يكون مسئولا عن شيخوخة الخلايا على المستوى الخلوي اي تصبح غير قادرة على الانقسام ويمكن ان تدخل مسار الاستماتة Apoptosis او تحصل فيها تغيرات تحولها الى خلايا سرطانية. فضلا عن ان القصر يؤدي الى عدم ثبوت الجينوم.

ويقوم على الحماية إنزيم Telomerase ولاطراف الكروموسومات الأثر الأكبر بطول أطراف الكروموسومات لذلك فان نشاطه يمنع تآكل الأطراف (انظر Telomeres) وقد كان هدفا للتفكير في إطالة العمر ومعالجة السرطانات ببعض الأدوية التي تنشطه ، كما ان قلته او انخفاض نشاطه يؤدي الى فقدان الخلايا المناعية التائية T-Cells لذا يمكن جعله هدفا في علاج بعض أمراض المناعة الذاتية. وقد وجد ان الإنزيم ينشط في حوالي 90% من الأورام ولكن الاستطالة قد تكون بعض الأحيان عن طريق آلية لا يشترك فيها الإنزيم . والإنزيم في حالة فعاليته يقوم بإضافة التواليات مما يساعد الخلايا في عبور محدودية هايفليك وعدم الدخول في مسار الهرم او الاستماتة اي ان آليات التسرطن قد غزت ودمرت هذه الوسيلة التدميرية المبرمجة (تقصير أطراف الكروموسوم) لتصبح الخلايا خالدة .

Temperate Phages العاثيات المعتدلة :

العاثيات التي تصيب الخلايا البكترية وترتبط بها بعلاقة الاستذابة (انظر Lysogeny) دون أن تحلل الخلايا، وبذلك تضفي على الخلايا مناعة تجاه الإصابة بعاثيات من المجموعة نفسها ، ومن هذه العاثيات العاثي لمدا (λ) ويدخل الخلايا بشكل قطع مزدوجة من dsDNA ويبقى كامنا عندما تكون الخلايا تحت ظروف المجاعة، ويمكن أن يُحث تحت ظروف أخرى.

ويستفاد من العاثيات المعتدلة في نقل الصفات الوراثية وتحسين السلالات المراد استعمالها في التخمرات الصناعية وغيرها من الاغراض .

Temperature Stress اجهاد الحرارة :

الضغط أو الظروف غير الملائمة التي يمكن أن تتعرض لها الخلايا سواءا كانت من حيث الارتفاع او الانخفاض في درجات الحرارة ، وتتصرف الخلايا تصرفات مختلفة تلتقي كلها في معالجة الاختلاف بدرجات الحرارة.

ففي عموم الاحياء فان ارتفاع درجات الحرارة يؤدي إلى تلف الخلايا نتيجة لاضطراب الأواصر والتداخلات المحبة والكارهة للماء مؤدية إلى مسخ البروتينات والحوامض النووية ونظراً لأن الخلايا المجهرية على وجه الخصوص لا تحوي على وسائل لتنظيم الحرارة في داخلها وارتفاع الحرارة يؤدي إلى حدوث موت الخلايا بشكل تزايدي ويمكن أن يؤدي إلى تكوين براعم غير منتظمة في الخمائر وتكوين جدران غير منتظمة ويتوقف انقسام الخلايا حقيقية النواة عند مرحلة G_1 من دورة حياة الخلية.

أما الفعاليات الأغشية الحيوية فتختزل النضوحية لتقتصر على المواد الضرورية لحياة الخلايا ونقل الحوامض الدهنية غير المشبعة كما تزيد في الأغشية فعالية ATPase و RAS – adenylate Cyclase مؤدية إلى انخفاض الأرقام الهيدروجينية داخل الخلايا.

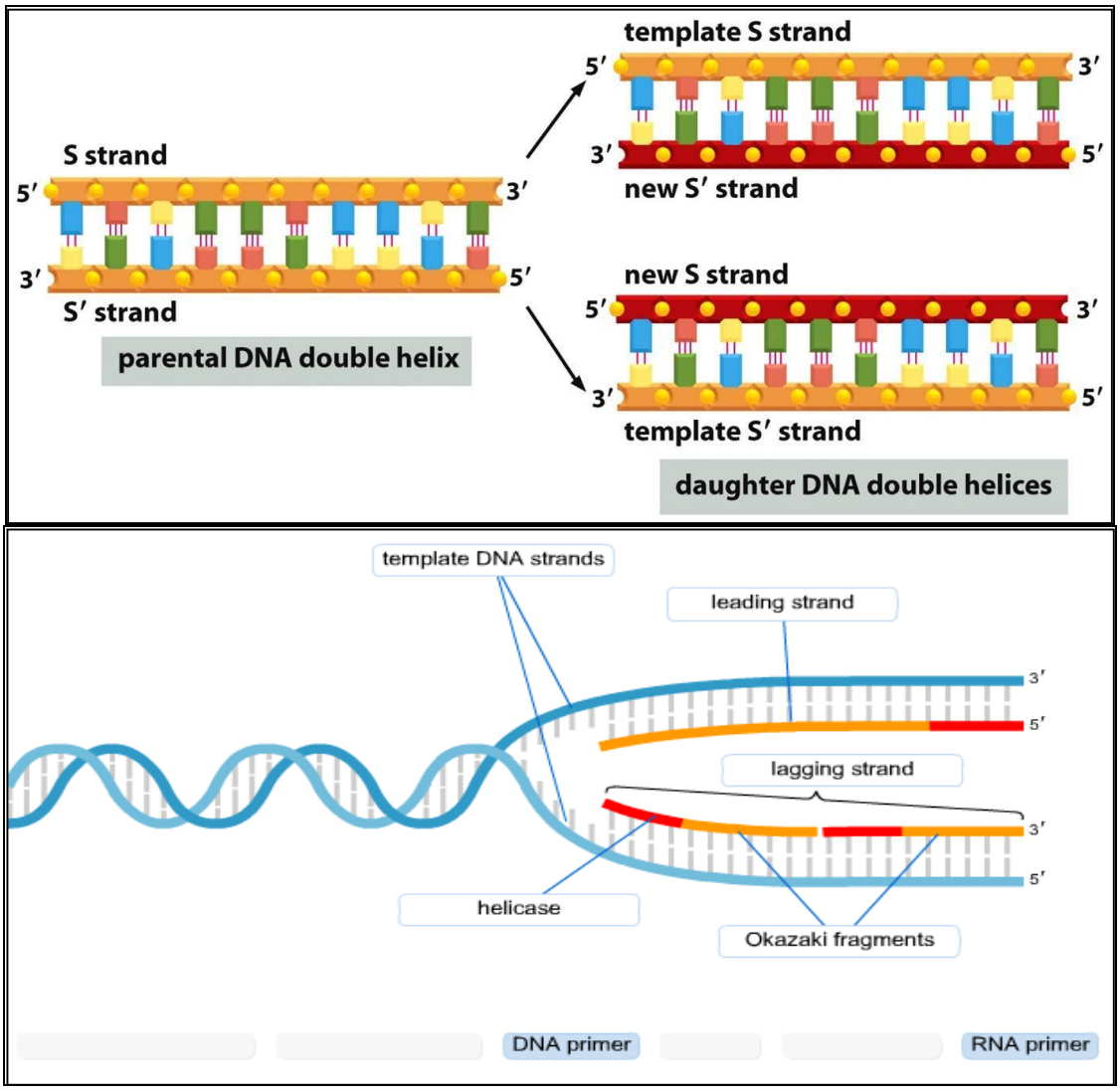
وفي الخمائر يحدث انخفاض في الفعاليات التنفسية وتظهر الطفرات القزمة (انظر Petite Mutants) ذات القابلية التنفسية المختزلة ويكون مرافقاً لتشوه المظاهر الخارجية للمايتوكوندريا ويلاحظ زيادة في تركيز التريهالوز داخل الخلايا، وتنخفض قابلية تخليق بعض البروتينات وحث تخليق بروتينات أخرى خاصة بمعالجة الموقف. أما على مستوى المادة الوراثية فيزداد حدوث الطفرات وكذلك تحول الجينات وزيادة ظاهرة العبور Cross – Over في الكروموسومات، كما تقل قابلية إصلاح DNA المدمر بالحرارة.

وفي البكتريا فيكون الوضع مختلفا بعض الشيء اذ تقوم الخلايا عند ارتفاع الحرارة بتكوين البروتينات الوصيفة (انظر Chaperones) التي تساعد على إعادة طوي البروتينات والأنزيمات المتأثرة بالحرارة لمنع مسخها وكذلك تزيد من مقاومة البروتينات المتضررة من تأثير البروتيزات الخلوية . والخلايا تحت اجهاد ارتفاع الحرارة تقوم بحث عمليات تخليق mRNA الخاص بالوصيفات من مستويات واطئة إلى مستويات عالية (2 – 100 ضعف) وزيادة كميات البروتينات إلى حوالي 2 – 3 أضعاف.

ويكون تأثر الخلايا لاجهاد الحرارة قليلاً فيما إذا تم تدريب الخلايا على الحرارة برفع درجات الحرارة تدريجياً مما يؤدي إلى زيادة فرصها في العيش في مواجهة التأثير القاتل لارتفاع درجة الحرارة.

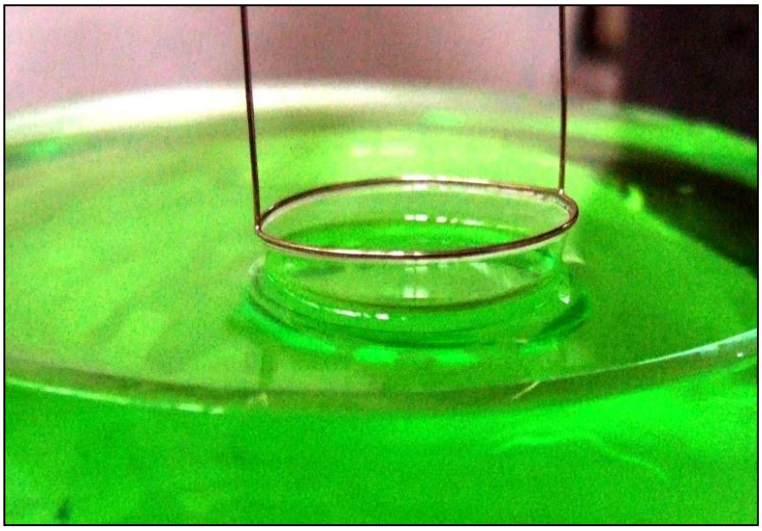
Template قالب:

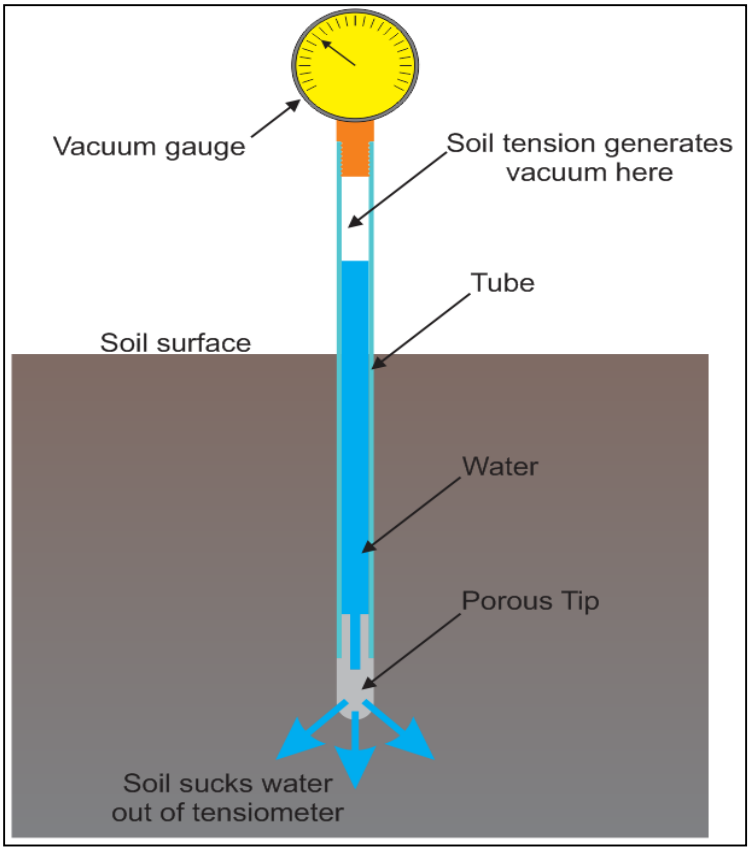
جزيئة تستعمل لتحدد تركيب شكل جزيئة اخرى ، واكثرها شيوعا استعمال شريط واحد من DNA الذي يوجه تخليق الشريط المكمل والمقابل له اثناء تضاعف DNA او RNA اثناء عملية الانتساخ . والمصطلح يستعمل عادة في البايولوجي لوصف اشرطة DNA وهي الاساس في عمليات الكوثرة PCR



Tensiometers مقايس الشد :

مجموعة من الوسائل لقياس الشد ، وهناك نوعان ، الاول لقياس الشد السطحي للسوائل ، والنوع الثاني يستعمل في علوم التربة لقياس وسع الماء في التربة Water Potential . وتكون بعدة اشكال



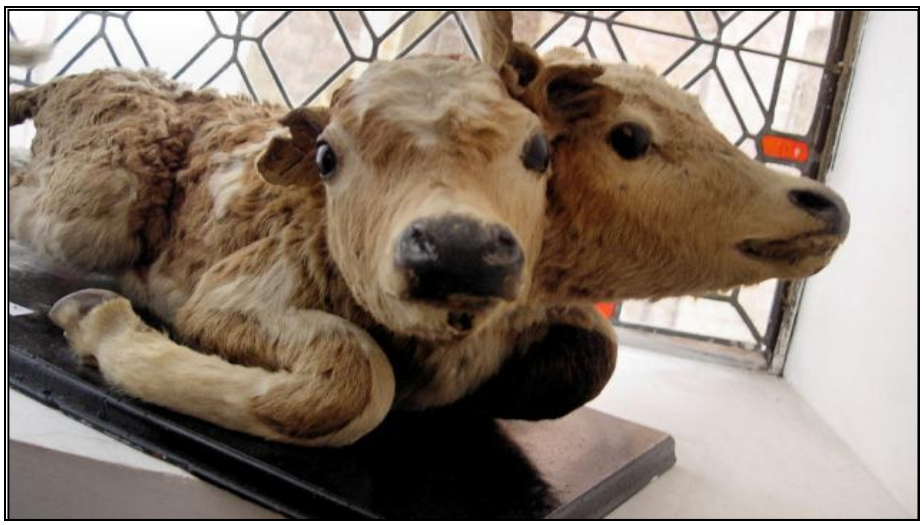


Teratogenesis توليد التشوهات :

عملية حث التشوهات والعيوب في الأجنة وتعد أحد الفحوص المهمة التي تخضع لها الأدوية أو البروتينات العلاجية أو المواد الأخرى المنتجة بطرق التخمرات الحيوية قبل السماح بتطبيقها للاستعمال البشري أو البيطري. وتوجد العديد من برامج الحاسوب التي يمكن بواسطتها التنبؤ بمثل هذه التشوهات .

Teratogens المشوهات :

أي عامل يمكن ان يؤدي الى اضطراب تطور ونمو الاجنة عند تعرض الام الحامل لها ، ويمكن ان تؤدي الى خلل ولادي في الوليد او تعرقل عملية الحمل ومنها التعرض للاشعاع ، الاصابات مثل الاصابة بالحصبة الالمانية او جدري الدجاج Chicken Pox او غيرها من الاصابات الفيروسية ، والتدخين وتناول الكحول ، والعملية تسمى التشويه (انظر Teratogenesis) ، وتشمل معظم النواحي العصبية ويعتمد تاثيرها على مدى التعرض للعامل المشوه



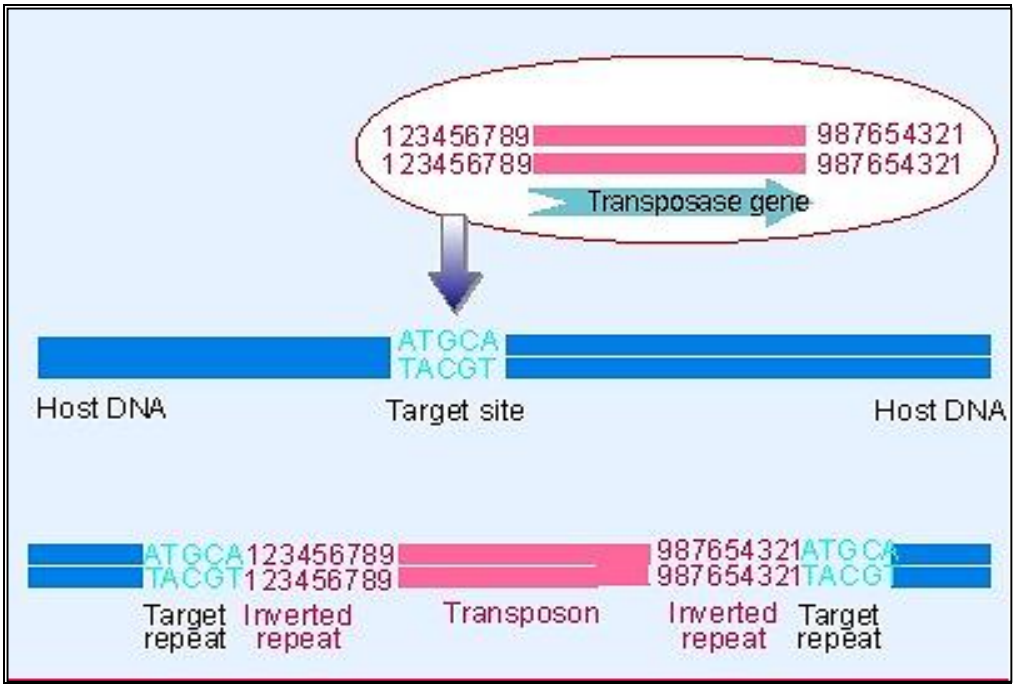
Terminal Electron Acceptor (TEA) مستلم الإلكترونات النهائي :

آخر مستلمات الإلكترونات في السلاسل التنفسية للأحياء ويختلف في التنفس الهوائي عن التنفس اللاهوائي، ففي الأول يكون الأوكجسين الذي يستلم الإلكترونات من معطياتها بعد مرورها بسلسلة من مكونات السلاسل التنفسية للحصول على الطاقة والتي تشمل أنواع من السايتوكرومات ومكونات أخرى لتستلم أخيراً من قبل الأوكسجين.

أما في التنفس اللاهوائي فهناك بعض المركبات يمكن أن تحل محل الأوكسجين مثل النترات NO_3^- أو الفيوميرات Fumarate وغيرها وهي الآخرى تستلم الألكترونات من معطياتها بعد المرور بمكونات السلاسل التنفسية المكونة من السايتوكرومات وغيرها والتي تختلف عن تلك المشتركة في سلاسل التنفس الهوائي، وخلال هذه السلاسل التنفسية تتكون القوة الدافعة للبروتونات لتستعملها الخلايا في الحصول على الطاقة بشكل ATP.

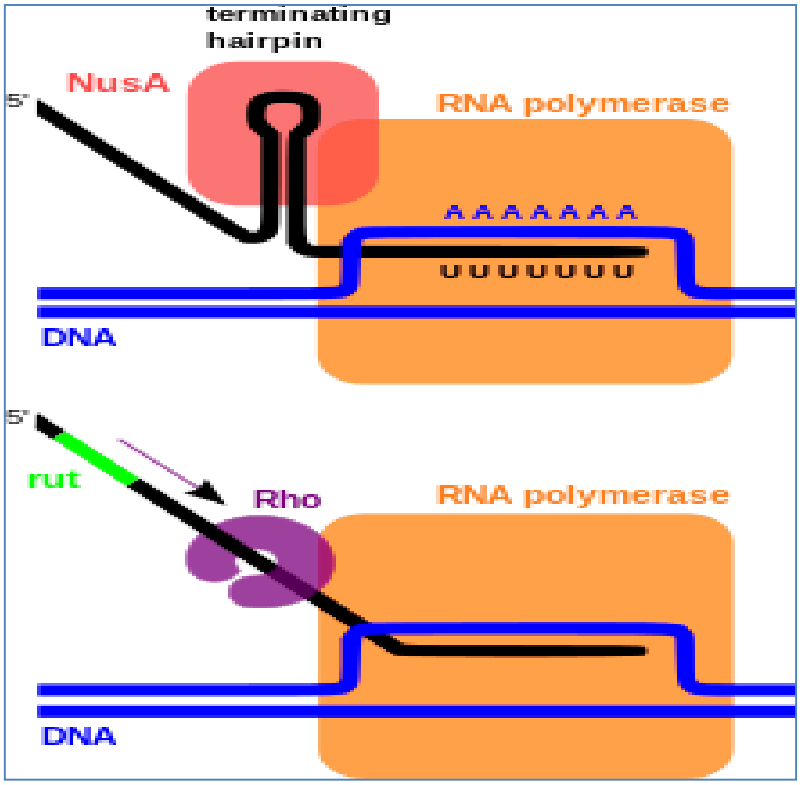
Terminal Inverted Repeats (TIRs) :

تواليات خاصة توجد على اطراف العناصر الوراثية مثل القافزات والتي تعطي اشارة الى منطقة الكسر واعادة الالتحام للجين القافز . بعض الاحيان تحوي على مواقع ارتباط للانزيمات التي تساعد في بعض مراحل عملية القفز ونجاحها ، وتكون تواليات من DNA ذات العلاقة او متماثلة وتكون بشكل مقلوب أي بشكل متعاكس عند نهايتي القافزات المعقدة . لها برامج حاسوب خاصة لحدسها وايجادها



: Terminators

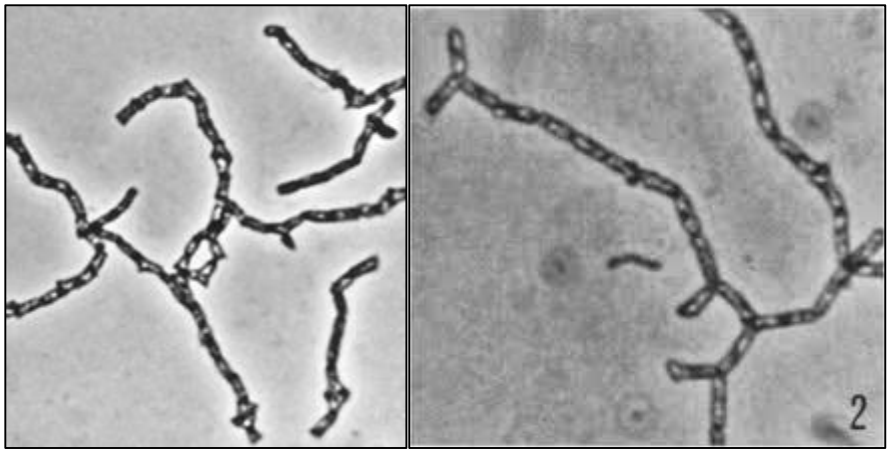
توالي من DNA الذي يشير الى نهاية الجين او الاوبرون في DNA الجينومي لعملية الانتساخ ، أي انه توالي يشير الى نهاية وحدة الانتساخ التي تؤدي الى توقف RNA Polymerase ، وتساعد في اطلاق mRNA بمساعدة Termination Factors او التركيب الثانوي للـ mRNA ويكون اما معتمدا على Rho Factor او مستقلا عنه .



وتختلف في الخلايا بدائية النواة عنها في الخلايا حقيقية النواة ، ففي الاولى يتكون من حوال 20 قاعدة غنية بـ GC وتكون بشكل مقلوب يليها توالي قصير من T تسمى T-Stretch التي تسمح بتكوين ماشة الشعر (7-9 قاعدة) .

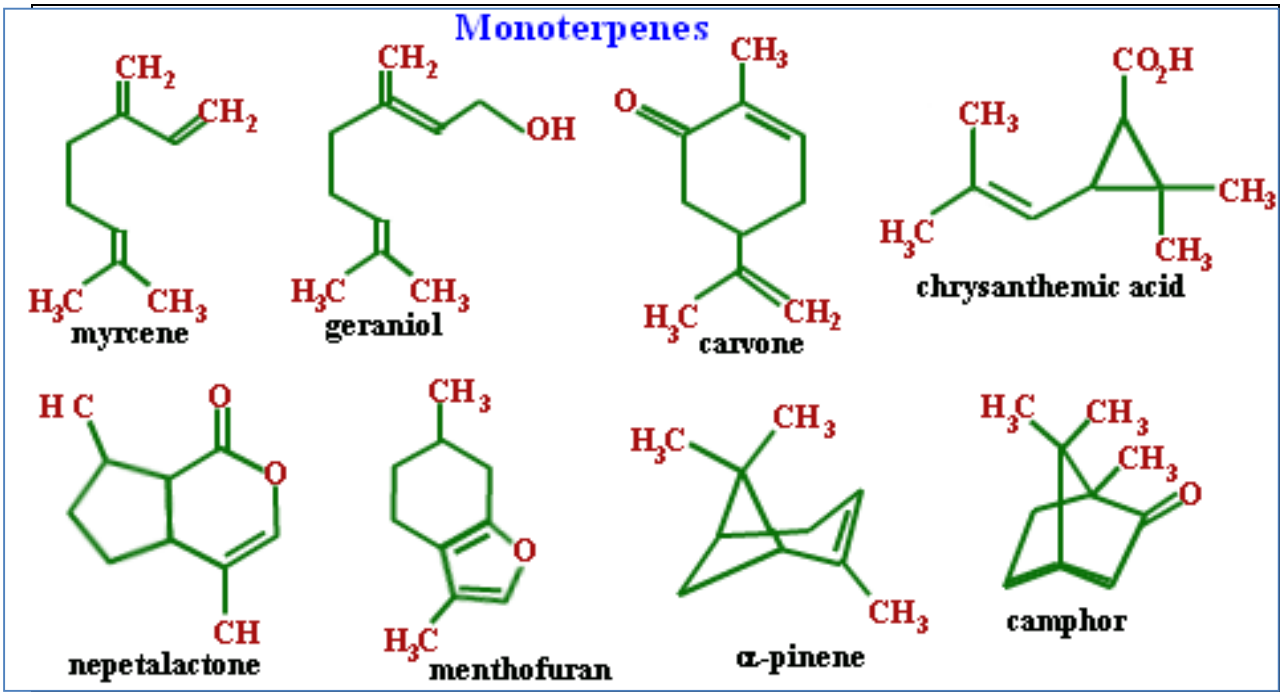
Ternary Fission الانشطار الثلاثي :

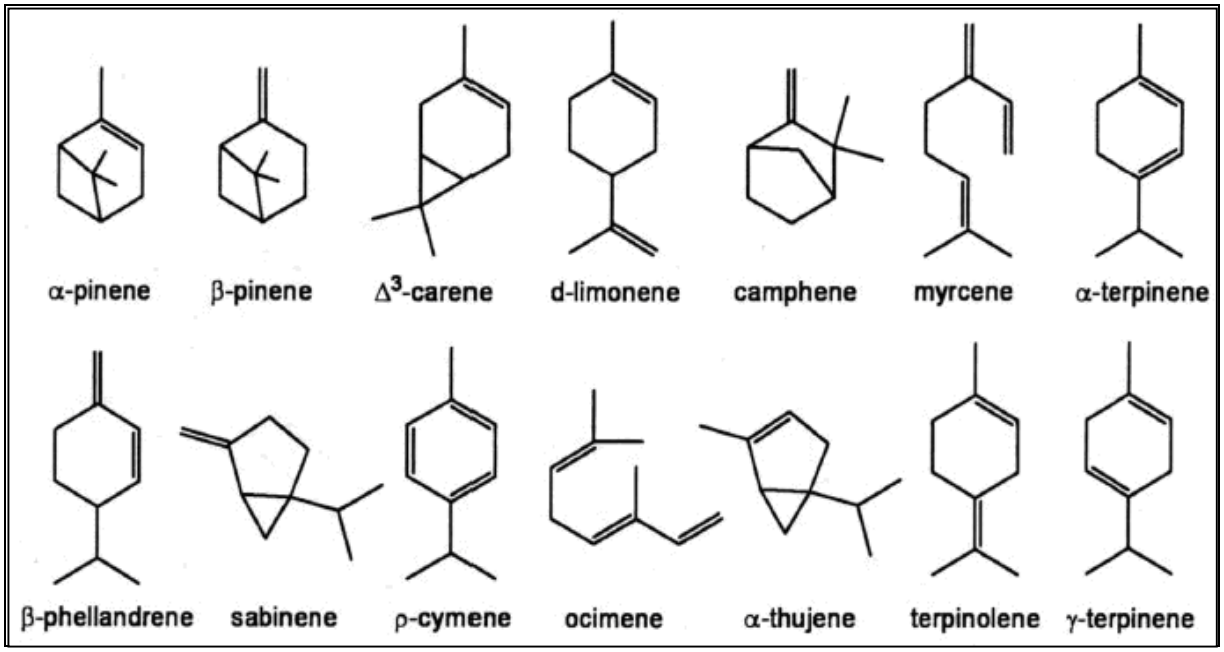
طريقة من طرق تكاثر الخلايا البكترية التي تتكاثر بالانشطار البسيط، ومن هذا النوع تنشطر الخلية إلى ثلاث خلايا بدلاً من اثنين العادية ويحصل في بعض الأجناس البكترية مثل *Pelodictyon*.



Terpenes التربينات :

وتسمى أيضاً Terpenoids مركبات مشتقة من Isoprene ولها الصيغة الكيماوية العامة $(C_5H_8)_n$ (n تمثل عدد وحدات Isoprene المرتبطة) بترتيب مختلف وتوجد في أغلب النباتات وتستعمل كنكهات وعطور، وهي مركبات مختلفة كما موضح في الشكل الآتي :





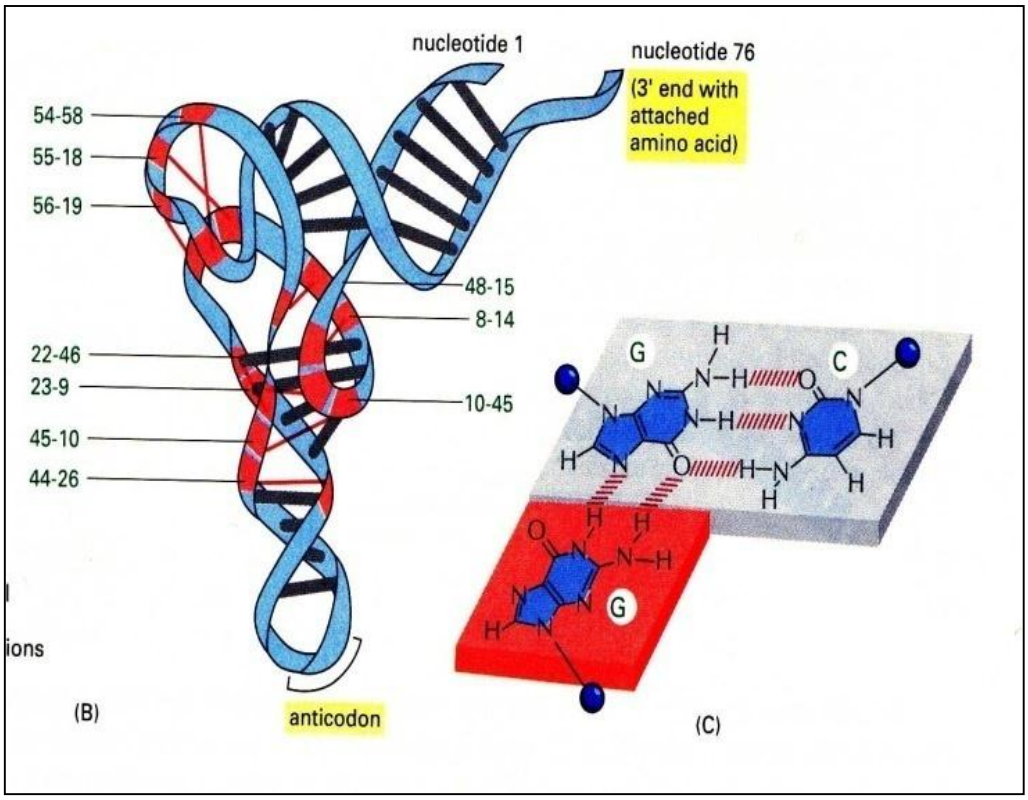
وتنتج العديد من التربينات بواسطة الأحياء المجهرية خاصة الفطريات وتستعمل في الصناعات الغذائية لإعطاء نكهات مختلفة ، ومن معوقات إنتاجها بكميات كبيرة كونها سامة للأحياء المنتجة لها بتراكيز عالية ولكن التقنيات الحديثة مكنت من الحصول على بعضها بمستوى 2غم/لتر باستعمال المبادلات الأيونية لامتصاصها ومنع تأثيرها في الأحياء المنتجة، ولا تزال المعوقات الإنتاجية مستمرة في الوقت الحاضر ولكن يمكن في المستقبل إجراء التحويرات لتطوير عمليات الإنتاج ويقتصر الإنتاج الحالي على إجراء التحولات الحيوية (انظر Biotransformation) باستعمال عدد من الفطريات ثم البكتريا تليها الخمائر. وتنتج في الوقت الحاضر مواد لنكهات الخبز والجبن والعرهون وغيرها.

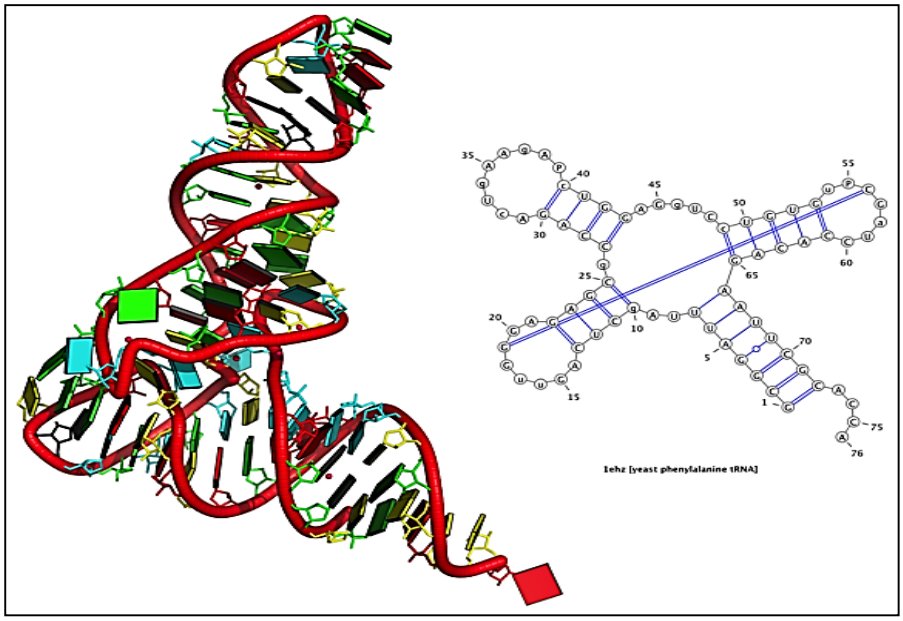
Tertiary Structure التركيب الثلاثي :

التركيب الثلاثي المجسم للبروتينات والحوامض النووية يمثل مستوى أعقد من المستوى الثانوي اللازم لاداء وظيفة الجزيئة وينتج من طوي الجزيئات وتكوين جسور تساهمية في جزيئات البروتين او جزيئات النيوكلوتيدات المكوثرة ، يتكون ترتيب للتراكيب الثانوية مثل حلزونات الفا وصفائح بتا واللفات Coils كلها عندما تلتف على بعضها لتعطي التركيب الثلاثي المجسم 3D Structure ، ويدرس عادة باستعمال الأشعة السينية ومطياف الرنين المغناطيسي النووي. وفي هذا التركيب يصبح هناك توزيعا" مكانيا" اي تركيب مجسم للتراكيب الثانوية وترتيب العلاقة المكانية بالنسبة للتراكيب الثانوية الواحدة مع الأخرى.

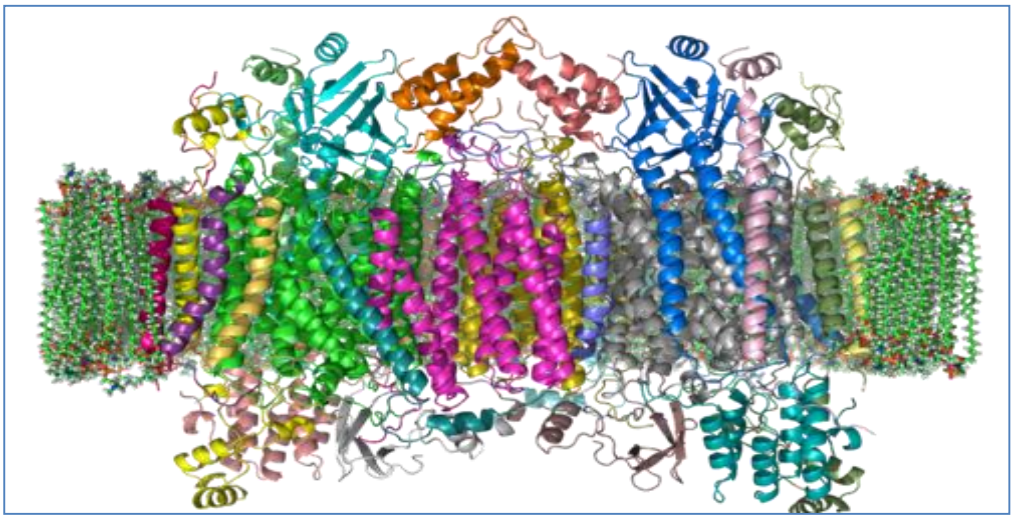
وبصورة عامة تكون البروتينات الفعالة هي التي لها تركيب ثلاثي مجسم والذي يتحدد بتوالي الحوامض الامينية في التركيب الأولي وبالرغم من التطور الحاصل في مختلف النواحي العلمية والعملية الا انه ما تزال هناك فجوة بين ربط علاقة التوالي ووظيفة البروتين ، والحقيقة ان هناك قلة من البروتينات التي تم تحديد تركيبها الثلاثي المجسم وعليه فان تحديد التركيب الثلاثي من توالي الحوامض الامينية لا تزال مسألة مشرعة الأبواب. وينتج التركيب الثلاثي من تداخلات غير متخصصة للتراكيب الثانوية وهي تداخلات لا تساهمية تعود الى التراكيب الثانوية وهي التي تحدد عمليات الطوي الكلي للبروتين. ومن التداخلات المساهمة في تثبيت التراكيب الثلاثية هي الأواصر

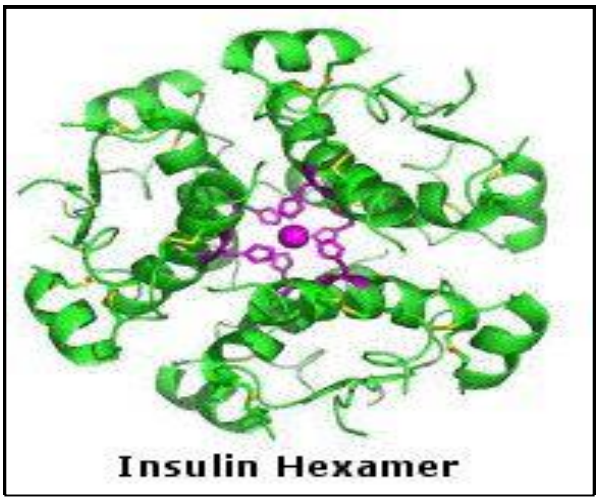
الهيدروجينية والتداخلات الأيونية والجسور الكبريتيدية الثنائية وتداخلات القوى الكهربائية المستقرة وقوى فاندرفال.
ولعل أهم هذه القوى هي الجسور الكبريتيدية فان تكونها يقلص من الانتروبي Entropy مقارنة بالحالة غير المطوية، ومن الجدير بالذكر فان هذه الجسور نادرة في البروتينات السايتوبلازمية نظرا لكونها بيئة مختزلة .
ويظهر التركيب الثلاثي الأبعاد عند تعبئة وترتيب التراكيب الثانوية ويمكن ان تظهر بأشكال مختلفة منها البروتينات الكروية التي تكون متآلفة مع الماء. وكذلك تظهر في البروتينات الغشائية التي توجد في المنطقة الدهنية من الغشاء وعندها تثبت بتداخلات كارهة للماء مع الدهون.
والاشكال التالية توضح التراكيب بالنسبة للحوامض النووية





والاشكال التالية خاصة بالبروتينات :





Tertiary Treatments المعاملات الثلاثية :

معاملات تجرى للتخلص من محتوى النترات والمبيدات المرتفعة في المياه ، وتصل النترات والمبيدات إلى المياه السطحية والجوفية من تأثير استعمالها كمخصبات زراعية والتي يمكن أن تصل إلى حد أكثر من المسموح به وهو50 ملغم/لتر ، ولمعالجة الزيادة في هذه المكونات يمكن خلطها مع مياه خالية منها أو ذات محتوى قليل، أو تترك لعملية إزالة النترات (انظر Denitrification) بواسطة أحياء خاصة أو تمرر على مبادلات أيونية، أما المبيدات فيمكن التخلص منها بإمرارها على الكاربون المنشط . والمعاملات أعلاه يمكن أن تستعمل لإزالة عسرة المياه أيضاً.

Test Organisms أحياء الاختبار :

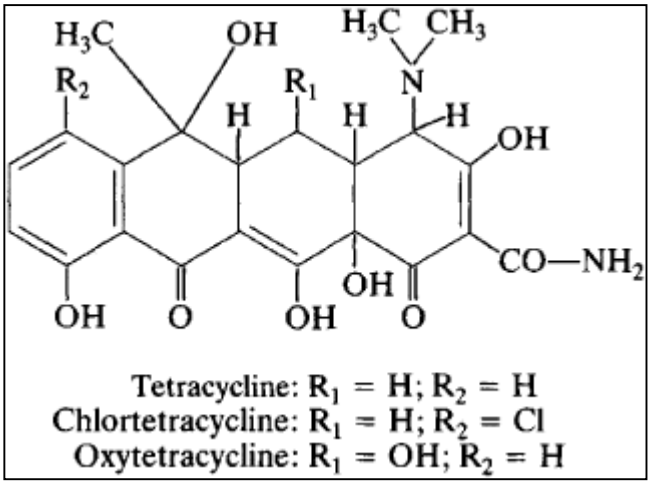
أحياء تستعمل كدليل لاختبار وجود مادة ما أو فعالية المضادات الحيوية وتستعمل أحياء الاختبار في مجالات مختلفة مثل تقدير وجود عامل نمو مثل الفيتامينات أو لاختبار كفاءة أو وجود المواد المثبطة بعمليات التخمر. ولا تصلح كل الاحياء لعمليات الاختبار ويجب ان تكون بمواصفات خاصة مسجلة لدى جهات معنية ، خوفا من تضارب النتائج وحصول الاختلافات .

: Tetracyclines

مجموعة من المضادات الحيوية الحاوية على الكينونات Quinones ولها استعمالات طبية كثيرة، وآلية عملها تعتمد على قابليتها في تثبيط تخليق البروتينات وتؤثر في مجموعة كبيرة من الأحياء Wide Spectrum ، وتستعمل في مجالات غير طبية أيضاً كما في استعمالها في علف الحيوانات أو مادة حافظة للأغذية ومن أهم أنواعها *Chlortetracycline* وتنتج من *Streptomyces aureofaciens* وOxytetracycline . ينتج من *Strep. viridifaciens* وتنتج أيضاً من أحياء قريبة منها أخرى.

ونظراً للتقارب في تراكيب هذه المضادات فقد تتطورت المقاومة المشتركة لها بسهولة . ونظراً لكونها مركبات معقدة جداً فهي تنتج بالتخليق الحيوي بدلاً من التصنيع الكيماوي وإن كان بعضها شبه تصنيعي أي ينتج المضاد حيوياً وتجرى عليه بعض التحويرات الكيماوية.

والتراكيب الكيماوية موضحة في الاتي :

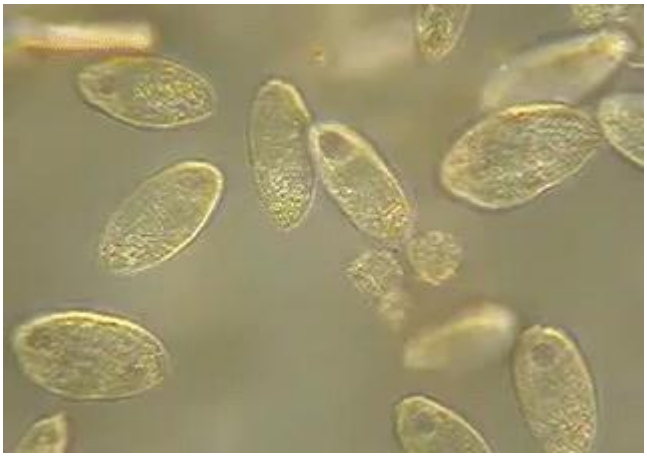


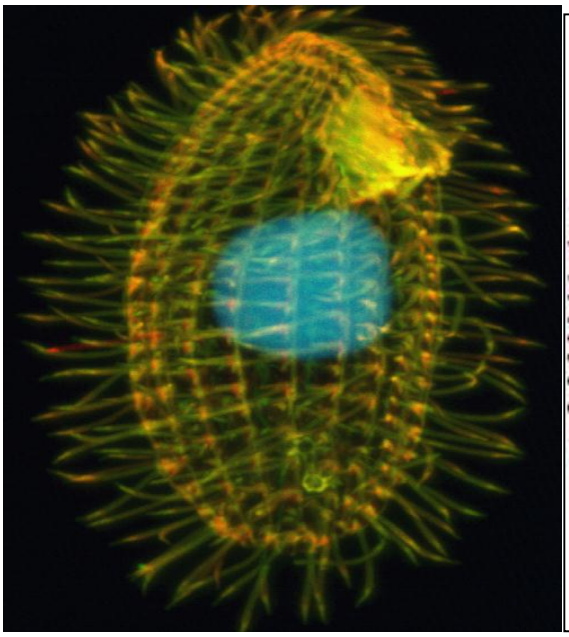
التتراسايكلين واسع التأثير في أنواع كثيرة من البكتريا ، وآلية تأثيره تتم بارتباطه إلى وحدة الرايبوزوم الصغيرة (30S) بشكل غير قابل للرجوع ويمكن أيضاً أن يرتبط بشكل قابل للرجوع مع بعض البروتينات والحوامض النووية في الخلايا البكتيرية.

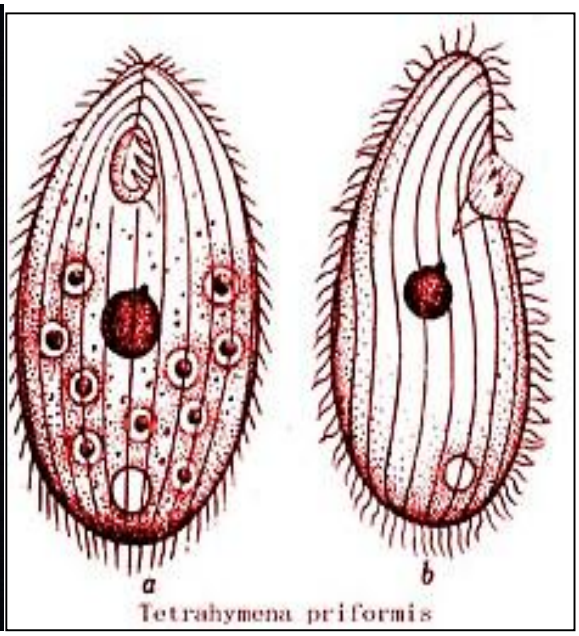
وعند ارتباطه بالرايبوزومات يبدو أنه يمنع جزيئات tRNA المحملة بالحوامض الأمينية اللازمة لبناء البروتينات من الارتباط بالموقع المستقبل لها (A) على وحدة الرايبوزوم الصغيرة وبذلك يمنع تخليق البروتينات.

: Tetrahymena pyriformis

جنس من الابتدائيات المهدبة تستعمل لتقييم منتوجات المنتجة بالتقنيات الحيوية من الناحية التغذوية ، وتوجد في بيئات المياه العذبة الحاوية على المواد العضوية المتحللة ، ويستعمل هذا الكائن في الدراسات الوراثية الخلوية والكيمياء الحيوية وغيرها من المجالات ، لأنه سهل التنميته في الأوساط المختبرية، ويعرف أن حاجته الغذائية مشابهة للأحياء الراقية لذلك يستعمل في تقدير قيمة البروتين وغيرها من المؤشرات الخاصة اللازمة لتقييم بروتين الخلية الواحدة أو الكتل الحيوية الأخرى المنتجة لغرض التغذية.

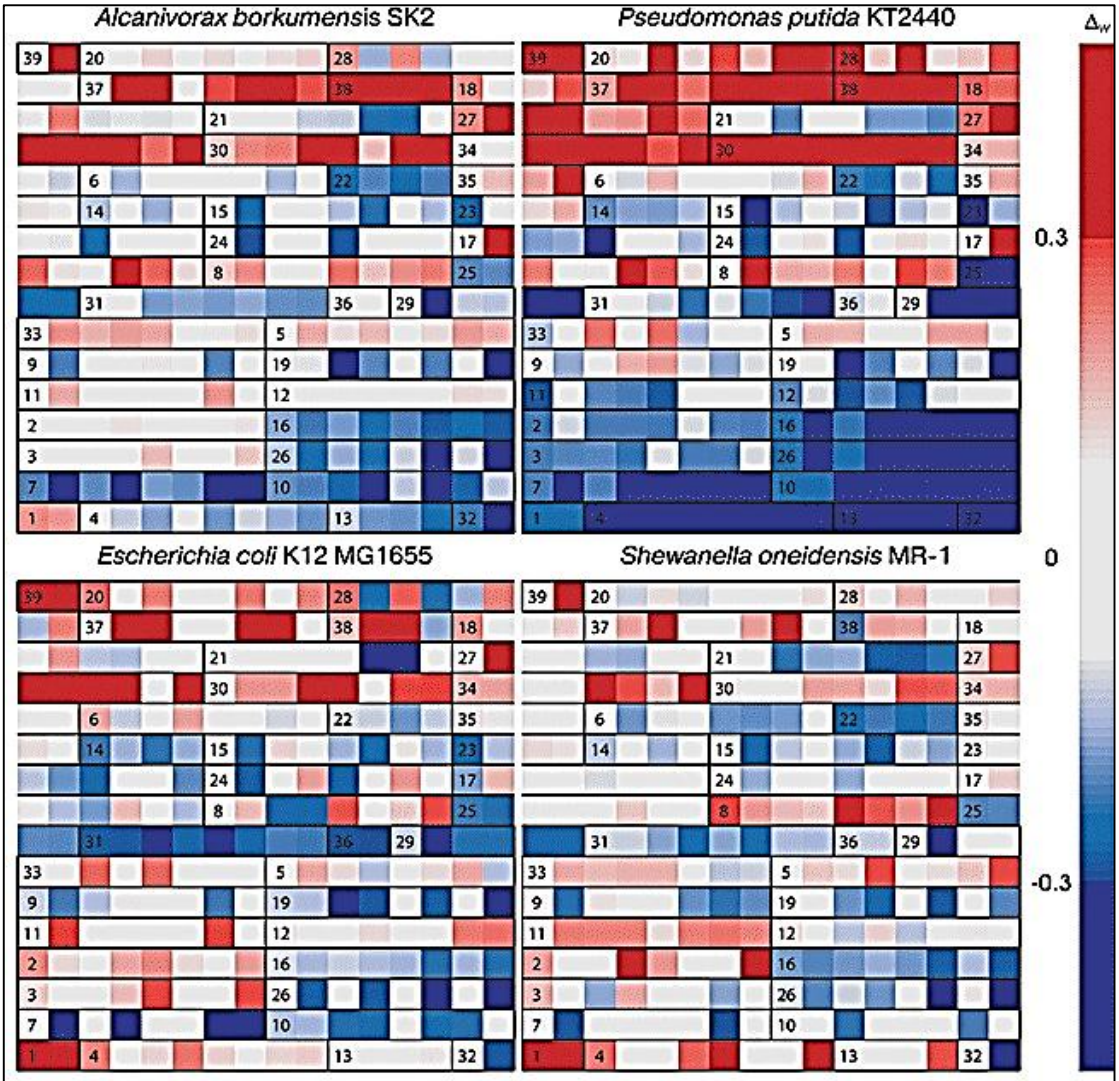




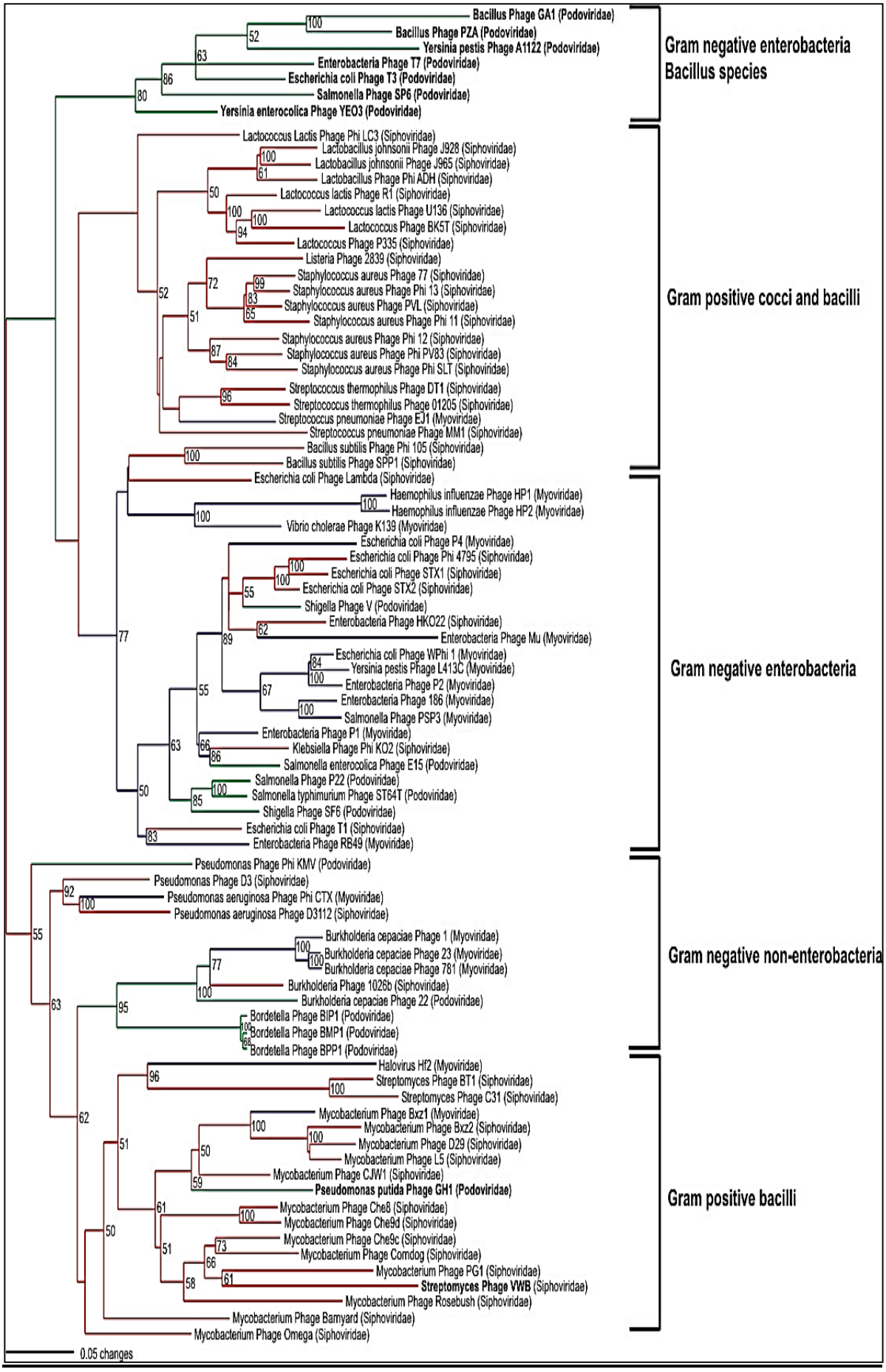


Tetranucleotides رباعيات نيوكلوتيدية :

تواليات مكونة من 4 نيوكلوتيدات ، تمثل احد طمغات الجينوم التي يمكن ان تستعمل في تحديد والتعرف على الكائنات في النماذج البيئية Metagenome ، فضلا عن استعمالها في مقارنة الجينومات . وهنك 256 تشكيلة منها (4^4) . تستعمل لايجاد العلاقات التطورية للاحياء كما تستعمل في دراسة التطور المرافق بين الكائن المتطفل مثل الفيروسات مع مضايفها

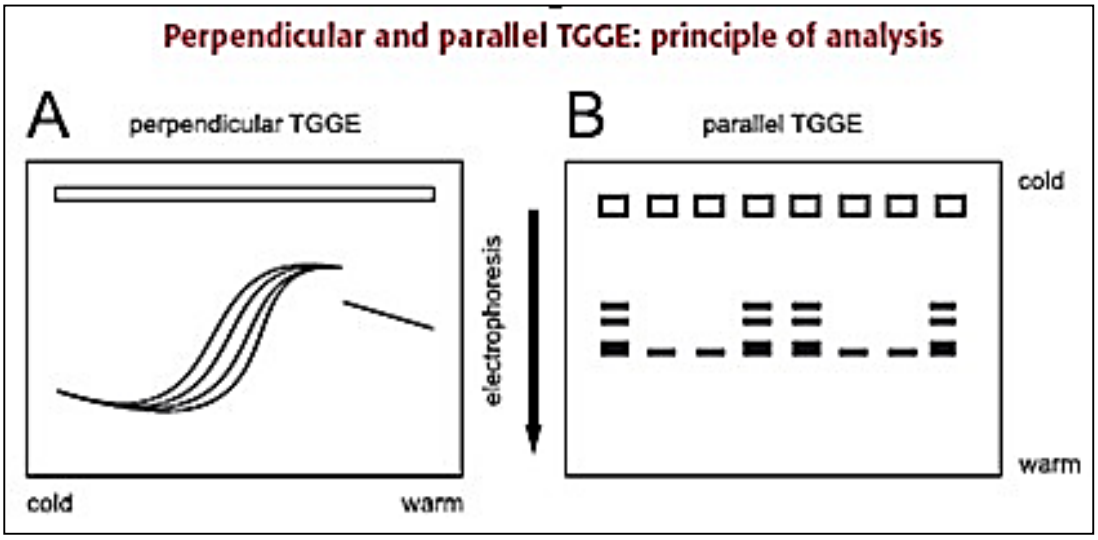


CGCG	GCGC	ACGC	CACG	CGCA	CGTG	GCAC	GCGT	GTGC	TGCG	AGCG	CGAG	CGCT	CTCG	GAGC	GCGA
GCTC	TCGC	CCCG	CCGC	CGCC	CGGG	GCCC	GCGG	GGCG	GGGC	CCGG	CGGC	GCCG	GGCC	ACCG	CCGA
CGAC	CGGT	GACC	GGTC	GTCG	TCGG	ACGG	CCGT	CGGA	CGTC	GACG	GGAC	GTCC	TCCG	AGCC	CAGC
CCAG	CTGG	GCCA	GCTG	GGCT	TGGC	AGGC	CAGG	CCTG	CTGC	GCAG	GCCT	GGCA	TGCC	ATCG	CGAT
GATC	TCGA	AACG	ACGA	CGAA	CGTT	GAAC	GTTC	TCGT	TTCG	ACGT	CGTA	GTAC	TACG	ATGC	CATG
GCAT	TGCA	ACAC	CACA	GTGT	TGTG	ACAG	AGAC	CAGA	CTGT	GACA	GTCT	TCTG	TGTC	ACTC	AGTG
CACT	CTCA	GAGT	GTGA	TCAC	TGAG	ACTG	AGTC	CAGT	CTGA	GACT	GTCA	TCAG	TGAC	ACCC	CACC
CCAC	CCCA	GGGT	GGTG	GTGG	TGGG	AAGC	AGCA	CAAG	CTTG	GCAA	GCTT	TGCT	TTGC	AGAG	CTCT
GAGA	TCTC	AGGG	CCCT	CCTC	CTCC	GAGG	GGAG	GGGA	TCCC	CCCC	GGGG	AGCT	CTAG	GCTA	TAGC
ATCC	ATGG	CATC	CCAT	GATG	GGAT	TCCA	TGGA	AACC	ACCA	CAAC	CCAA	GGTT	GTTG	TGGT	TTGG
AAGG	AGGA	CCTT	CTTC	GAAG	GGAA	TCCT	TTCC	ACCT	AGGT	CCTA	CTAC	GGTA	GTAG	TACC	TAGG
AATC	ATCA	ATTG	CAAT	GATT	TCAA	TGAT	TTGA	AATG	ATGA	ATTC	CATT	GAAT	TCAT	TGAA	TTCA
AAAC	AACA	ACAA	CAAA	GTTT	TGTT	TTGT	TTTG	ACAT	ATAC	ATGT	CATA	GTAT	TACA	TATG	TGTA
AAAG	AAGA	AGAA	CTTT	GAAA	TCTT	TTCT	TTTC	AGAT	ATAG	ATCT	CTAT	GATA	TAGA	TATC	TCTA
AACT	ACTA	AGTT	CTAA	GTTA	TAAC	TAGT	TTAG	AAGT	ACTT	AGTA	CTTA	GTAA	TAAG	TACT	TTAC
AAAA	TTTT	AAAT	AATA	ATAA	ATTT	TAAA	TATT	TTAT	TTTA	AATT	ATTA	TAAT	TTAA	ATAT	TATA


Bacillus Phage GA1 (Podoviridae)
Bacillus Phage PZA (Podoviridae)
Yersinia pestis Phage A1122 (Podoviridae)
Enterobacteria Phage T7 (Podoviridae)
Escherichia coli Phage T3 (Podoviridae)
Salmonella Phage SP6 (Podoviridae)
Yersinia enterocolica Phage YEO3 (Podoviridae)
Gram negative enterobacteria Bacillus species
Lactococcus Lactis Phage Phi LC3 (Siphoviridae)
Lactobacillus johnsonii Phage J928 (Siphoviridae)
Lactobacillus johnsonii Phage J965 (Siphoviridae)
Lactobacillus Phage Phi ADH (Siphoviridae)
Lactococcus lactis Phage R1 (Siphoviridae)
Lactococcus lactis Phage U136 (Siphoviridae)
Lactococcus Phage BK5T (Siphoviridae)
Lactococcus Phage P335 (Siphoviridae)
Listeria Phage 2839 (Siphoviridae)
Staphylococcus aureus Phage 77 (Siphoviridae)
Staphylococcus aureus Phage Phi 13 (Siphoviridae)
Staphylococcus aureus Phage PVL (Siphoviridae)
Staphylococcus aureus Phage Phi 11 (Siphoviridae)
Staphylococcus aureus Phage Phi 12 (Siphoviridae)
Staphylococcus aureus Phage Phi PV83 (Siphoviridae)
Staphylococcus aureus Phage Phi SLT (Siphoviridae)
Streptococcus thermophilus Phage DT1 (Siphoviridae)
Streptococcus thermophilus Phage 01205 (Siphoviridae)
Streptococcus pneumoniae Phage EJ1 (Myoviridae)
Streptococcus pneumoniae Phage MM1 (Siphoviridae)
Bacillus subtilis Phage Phi 105 (Siphoviridae)
Bacillus subtilis Phage SPP1 (Siphoviridae)
Gram positive cocci and bacilli
Escherichia coli Phage Lambda (Siphoviridae)
Haemophilus influenzae Phage HP1 (Myoviridae)
Haemophilus influenzae Phage HP2 (Myoviridae)
Vibrio cholerae Phage K139 (Myoviridae)
Escherichia coli Phage P4 (Myoviridae)
Escherichia coli Phage Phi 4795 (Siphoviridae)
Escherichia coli Phage STX1 (Siphoviridae)
Escherichia coli Phage STX2 (Siphoviridae)
Shigella Phage V (Podoviridae)
Enterobacteria Phage HK022 (Siphoviridae)
Enterobacteria Phage Mu (Myoviridae)
Escherichia coli Phage WPhi 1 (Myoviridae)
Yersinia pestis Phage L413C (Myoviridae)
Enterobacteria Phage P2 (Myoviridae)
Enterobacteria Phage 186 (Myoviridae)
Salmonella Phage PSP3 (Myoviridae)
Enterobacteria Phage P1 (Myoviridae)
Klebsiella Phage Phi KO2 (Siphoviridae)
Salmonella enterocolica Phage E15 (Podoviridae)
Salmonella Phage P22 (Podoviridae)
Salmonella typhimurium Phage ST64T (Podoviridae)
Shigella Phage SF6 (Podoviridae)
Escherichia coli Phage T1 (Siphoviridae)
Enterobacteria Phage RB49 (Myoviridae)
Gram negative enterobacteria
Pseudomonas Phage Phi KMV (Podoviridae)
Pseudomonas Phage D3 (Siphoviridae)
Pseudomonas aeruginosa Phage Phi CTX (Myoviridae)
Pseudomonas aeruginosa Phage D3112 (Siphoviridae)
Burkholderia cepaciae Phage 1 (Myoviridae)
Burkholderia cepaciae Phage 23 (Myoviridae)
Burkholderia cepaciae Phage 781 (Myoviridae)
Burkholderia Phage 1026b (Siphoviridae)
Burkholderia cepaciae Phage 22 (Podoviridae)
Bordetella Phage BIP1 (Podoviridae)
Bordetella Phage BMP1 (Podoviridae)
Bordetella Phage BPP1 (Podoviridae)
Gram negative non-enterobacteria
Halovirus Hf2 (Myoviridae)
Streptomyces Phage BT1 (Siphoviridae)
Streptomyces Phage C31 (Siphoviridae)
Mycobacterium Phage Bxz1 (Myoviridae)
Mycobacterium Phage Bxz2 (Siphoviridae)
Mycobacterium Phage D29 (Siphoviridae)
Mycobacterium Phage L5 (Siphoviridae)
Mycobacterium Phage CJW1 (Siphoviridae)
Pseudomonas putida Phage GH1 (Podoviridae)
Mycobacterium Phage Che8 (Siphoviridae)
Mycobacterium Phage Che9d (Siphoviridae)
Mycobacterium Phage Che9c (Siphoviridae)
Mycobacterium Phage Corndog (Siphoviridae)
Mycobacterium Phage PG1 (Siphoviridae)
Streptomyces Phage VWB (Siphoviridae)
Mycobacterium Phage Rosebush (Siphoviridae)
Mycobacterium Phage Barnyard (Siphoviridae)
Mycobacterium Phage Omega (Siphoviridae)
Gram positive bacilli
0.05 changes

: TGGE

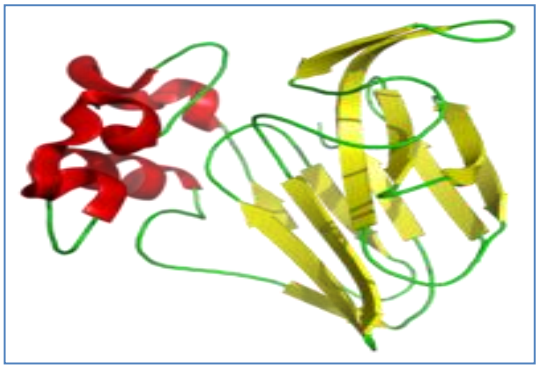
احدى طرق الفصل Temperature Gradient Gel Electrophoresis بالترحيل الكهربائي لفصل الجزيئات ، تستعمل فيه الحرارة المتدرجة لمسخ الجزيئات خاصة DNA اثناء حركتها في هلام Acrylamide ، تستعمل بكثرة مع DNA و RNA وبشكل اقل مع البروتينات . وتعتمد الطريقة على التغيرات التي تحدثها الحرارة في الجزيئات اذ تقوم بفصل اشرطة DNA ، وفيها تكون هناك حرارة مسلطة على الهلام تقوم بصهر الاشرطة وبذا تقل او تبطئ حركتها في الهلام ، والحرارة المسلطة تعتمد على محتوى الجزيئات من G وC التي تعد اكثر ثبوتا من A و T، وبذا تكون الطريقة معتمدة على التوالي وليس الحجم كما في حالة ثبوت الحرارة في الترحيل العادي مثل عند حرارة الغرفة ، ولذلك تعطي الطريقة معلومات اكثر حول نوعية الانصهار والثبوت .



: Thaumatin

بروتين حلو المذاق يعزل من فاكهة Katemfe Fruit الافريقية *Thaumatococcus daniellii* يستعمل كمحلي في الاغذية ، قليل السعرات او بدون سعرات يحور النكهة . مستعمل من مئات السنين في الخبز الافريقي . مكون من 207 حامض اميني ، وزنه الجزيئي 22 كيلو دالتون فيه ثمانية اواصر من Disulfide .

وهناك نوعين منه Thaumatin 1 وزنه الجزيئي 22209 دالتون ، و2 Thaumatin وزنه الجزيئي 22293 دالتون . وعلى أساس وزن الكتلة فإن حلاوتهما تتراوح بين 1600-2000 مرة بقدر حلاوة السكروز ويباع مستخلص هذا النبات تحت أسم تجاري يسمى تالين Talin وإن استخدامه مسموح كمادة تعزز النكهة Flavor Enhancer في اللبان المنتج . كما وان للتالين درجة حلاوة طويلة الأمد وله طعم مشابه لعرق السوس ، وتتحدد استعمالاته بسبب ارتفاع ثمنه .



Therapeutic Bioproducts المنتجات الحيوية العلاجية :

المنتجات التي تشتق من الخلايا الحية لغرض العلاج مثل الهرمونات والبروتينات المنظمة والمضادات الحيوية ومواد أخرى، وتنتج هذه المواد بعمليات تقنية متطورة ومعقدة ورغم الكلف العالية لإنتاجها لكن الحاجة إليها يمكن أن تذلل مثل هذه الصعوبات.

Therapeutic Foods الاغذية العلاجية :

اغذية مصممة لاغراض خاصة عادة تغذوية او علاجية ، تستعمل في حالات الطواريء او لتغذية فئات خاصة من الشعوب مثل كبار السن او مرضى الايدز وكذلك في حالات سوء التغذية للشعوب المنكوبة ، ومنها Ready-To-Use Therapeutic Foods (RUTFs) (RUTF) تكون عالية الطاقة تستعمل لمعالجة سوء التغذية الشديد وقد تكون هي المصدر الوحيد للتغذية عدا الماء ، ويجب ان تكون وفق مقررات منظمة UNICEF ، تحوي فضلا عن الطاقة على البروتينات والدهون والفيتامينات والاملاح . منها مركزات فستق الحقل وتستهلك مباشرة دون الحاجة الى الخلط بالماء او الطبخ ومنها MANA (Mother Administered Nutritive Aid) التي هي اغذية علاجية جاهزة معتمدة على فستق الحقل Peanut Paste .

Therapeutic Index معامل العلاج :

مقياس يعبر عن مدى فائدة الدواء أو العامل العلاجي وهو نسبة بين الجرعة القصوى غير السامة إلى الجرعة الدنيا المؤثرة من الدواء ويستعمل لقياس مدى الجرع الأمينة ولكن نظراً للاختلافات الفردية في الاستجابة للدواء الواحد فلا يمكن حسابه بدقة.

$$\text{معامل العلاج} = \frac{\text{الجرعة العليا غير السامة}}{\text{الجرعة الدنيا المؤثرة}}$$

ويمكن ان يحسب من مؤشرات اخرى كما في قياسه بالنسبة للبتديدات المضادة للاحياء الممرضة ، اذ يتم حسابه بالاعتماد على مدى قابلية البيتيدات على تحليا كريات الدم الحمر ، كما في المعادلة الاتية :

$$\text{مؤشر العلاج} = \frac{\text{تركيز البيتيد المسبب لتحلل نصف خلايا الدم الحمر}}{\text{التركيز المثبط الادنى للكائن الممرض}}$$

$$MIC : HC_{50} =$$

Therapeutic Nutrition تغذية علاجية :

نمط التغذية للأشخاص الذي يحدد على ضوء دراسة جينوماتهم لغرض تحديد الأغذية الملائمة لهم خاصة اذا كانوا يعانون من بعض الأمراض المزمنة المتعلقة بالأغذية مثل الإصابة بداء السكري او ارتفاع ضغط الدم او ارتفاع الكولسترول وملحقاته الدهنية ، وكذلك تشمل تحديد نوع الحمية للمؤهلين للإصابة بمثل هذه الأمراض لغرض الابتعاد عن حصولها .

وتهدف التغذية الى تحوير قوة الجين في إظهار تأثيره الضار وذلك بتداخلات الجين مع الأغذية ، والمثال التقليدي على ذلك معالجة البيلة الكيتونية Phenylketonuria (وهي حالة ناتجة عن جين واحد Monogenic Disease) بواسطة تقليل الحامض الأميني الفنيل-النين في الغذاء المتناول وكذلك الحال مع الحالات الناتجة عن مجموعة من الجينات مثل داء السكري Polygenic Disease .

ولكن قد تقصر الطريقة عن الأداء الأمثل في حالة الاضطرابات الناتجة من تأثير أكثر من جين ، اذ لا يزال هناك قصور في المعلومات المتوفرة حول تحوير فعالية الجينوم وفسلجة الخلايا بواسطة الغذاء (انظر Nutritional Rescue) .

Therapeutic Products منتجات علاجية :

منتجات غذائية تحضر للأغراض العلاجية بشكل رئيس . وقد تكون محضرة من مواد ذات مواصفات علاجية مثل استخلاص بعض الكيماويات النباتية وإضافتها للأغذية بشكل متعمد وبتراكيز محددة . او انها مواد غذائية جرى تحويرها بواسطة عمليات التخمر لإنتاج مواد معينة ، او انها مواد غذائية أضيفت اليها أحياء علاجية بأعداد معينة لمعالجة حالات معينة .

وبالنسبة للأغذية او المنتجات الحاوية على الأحياء العلاجية تكون لها خصوصية معينة أثناء التحضير والإعداد ، فهذه المواد يجب ان تستهلك بكميات توفر للجسم الحد الأدنى من الأحياء الحية الذي لابد ان يكون بحدود 10^9 خلية/غم لغرض إظهار الفعل العلاجي ، وعليه فان اللبن مثلاً الحاوي على 10^7 خلية/مللتر يحتاج الإنسان الى تناول 100 مللتر منه في اليوم وهذه هي التوصيات الموصى بها من قبل الجهات المختصة والمعمول بها في عدد من

البلدان ، وفي مثل هذه الحالة ينظر الى الجوانب الصحية أكثر من الجوانب الاقتصادية . كما انه من جهة ثانية فان الأحياء العلاجية غير الحية يمكن ان تؤدي أغراضاً علاجية وهذه تكون أكثر تفضيلاً في الدول التي يصعب فيها تداول الأغذية تحت التبريد .

وعند تحضير هذه الأغذية يؤخذ بنظر الاعتبار العديد من العوامل المؤثرة منها النواحي التغذوية ، فالحليب لا يوفر كل عوامل النمو الملائمة للبكتريا المنشطرة Bifidobacteria ، لذلك ربما زود الحليب ببعض المواد لتشجيع نمو هذه المجموعة من البكتريا ان كانت هي المقصودة لأداء النواحي العلاجية . كما ان إضافة الأحياء العلاجية الى اللبن المخمر بالبادئ التقليدي يؤدي الى تدمير الأحياء العلاجية فيها نظراً لانخفاض الرقم الهيدروجيني وارتفاع الحموضة ، فمثلاً عندما تكون الحموضة بحدود 0.5% يكون الرقم الهيدروجيني pH حوالي 4.5 وعند ارتفاع الحموضة الى 1.5% يهبط الرقم الهيدروجيني الى 3.5 ويحدث الانخفاض ويستمر حتى عند الحفظ في الثلاجة اي حصول تحميض متأخر (انظر Post Acidification) ، وهذا يؤثر في الأحياء العلاجية وعيوشيتها ، لذلك تنتخب السلالات التي تكون محبة للحامض والثابتة له ومثل هذه الوظائف تعتمد على وظائف الأغشية الخلوية ونضوحيتها ، وبعض السلالات تكون حاوية على أنماط معينة من الحوامض الدهنية المقاومة لانخفاض الرقم الهيدروجيني فضلاً عن ان جدرانها تحوي تراكيب معينة ثابتة عند ارتفاع الحموضة .

وتتأثر الأحياء العلاجية بالأوكسجين ما عدا بعض السلالات مثل *Lactobacillus fermentum* ME3 ، وكذلك تتأثر بالحرارة سواء من حيث الارتفاع او الانخفاض وتتأثر بالعمليات التصنيعية لذلك ولكل عامل وكل خطوة يجب اتخاذ الإجراءات الملائمة لغرض تحضير منتجات علاجية يمكن ان تؤدي دورها بشكل جيد .

وفضلاً عن ذلك فان الأحياء العلاجية والكيماويات النباتية يمكن ان تحضر بأشكال دوائية مختلفة مثل الحبات او المساحيق او الكبسولات او الشراب المركز او غيرها من التشكيلات الصيدلانية التي تكون خاصة بكل منتج .

Therapeutic Proteins البروتينات العلاجية :

بروتينات تنتج عادة في الأحياء المجهرية مثل الخمائر وغيرها باستعمال التقنيات الحيوية والهندسة الوراثية مثل إنتاج الهرمونات كالانسولين وهرمون الدرقية وهرمون النمو البشري، وتشمل أيضاً إنتاج المستضدات البكترية وكذلك المستضدات الفيروسية.

وتشمل أيضاً إنتاج عوامل الدم مثل الانترفيرونات وغيرها من بروتينات الدم، كما تشمل إنتاج مثبطات الأنزيمات وغيرها من البروتينات.

Therapeutic Yoghurt اللبن العلاجي :

نوع من اللبن الرائب يستعمل للعلاج والحمية (انظر Dietetic Yoghurt) لا تستعمل فيه البوادئ التقليدية لإنتاج اللبن الرائب (*Streptococcus thermophilus* و*Lactobacillus bulgaricus*) ، وذلك لأن هذه البكتريات لا تقاوم العيش في بيئة الأمعاء ولذلك لا تستعمل في معالجة الاضطرابات الناتجة عن استعمال المضادات الحيوية ولكن تستعمل سلالات مختلفة من بكتريا *Lb. acidophilus* و*Bifidobacterium bifidum* في إنتاج الألبان العلاجية لمعالجة حالات مختلفة.

Thermal Damage التدمير الحراري :

التدمير الذي يحدث للاحياء نتيجة ارتفاع درجات الحرارة، فالارتفاع في درجات الحرارة يؤدي من البداية إلى تغيرات كثيرة التي من شأنها أن تؤدي إلى قتل الخلايا الحية، ومن هذه التغيرات كسر الأواصر الهيدروجينية وفك التداخلات الكارهة للماء مما يؤدي إلى مسخ كل من البروتينات والحوامض النووية ودهون الأغشية الخلوية التي تعاني من الميوعة وتغير الاطوار Phases فيها ، ويكون التدمير الحراري واضحاً في الخمائر والبكتريا التي لا تكون السبورات اذ لا تملك وسائل للتعامل مع الارتفاع بدرجات الحرارة وبذلك فإن أعدادها الحية تتناقص بارتفاع درجات الحرارة عن الحرارة المثلى التي تفضلها للعيش .

Thermal Death Point نقطة الموت الحراري :

أقل درجة حرارية التي يقتل بها مجموع نوع واحد من الأحياء المجهرية Population of Microorganisms معلق في محلول متعادل الحموضة في اثناء عشر دقائق.

Thermal Death Time (TD) وقت الموت الحراري :

الوقت اللازم لقتل مجموع لنوع واحد من الأحياء المجهرية بدرجة حرارة معينة للخلايا المعلق في محلول متعادل ، وقيمة t_D تعتمد على حجم الخلايا وكذلك نوعيتها فالمكونة للسبورات تحتاج إلى وقت أطول.

Thermal Denaturation المسخ الحراري :

التغيرات التي تحصل للجزيئات الحيوية مثل DNA والبروتينات نتيجة لتعرضها للحرارة اذ تنفك طوياتها الوظيفية أو فك ارتباطات أشرطة الحوامض النووية والذي يؤدي إلى فقدانها لوظائفها ويعد المسخ الحراري الأساس في عمليات التعقيم الحراري.

Thermal Hysteresis Proteins بروتينات كبح الثلج :

ببتيدات أو بروتينات صغيرة تكونها الأحياء التي تعيش في المناطق المتجمدة لتحافظ على جسمها من الانجماد اذ ترتبط هذه البروتينات إلى حافات البلورات الثلجية مانعة إضافة زيادة من الماء وبذلك تنخفض درجات انجماد الماء إلى مستوى أقل من إنصهارها وتوجد هذه في الأسماك والحشرات وغيرها من الأحياء وقد أمكن نقل الجينات المسؤولة عن تخليقها إلى الخمائر (انظر Antifreeze Molecules).

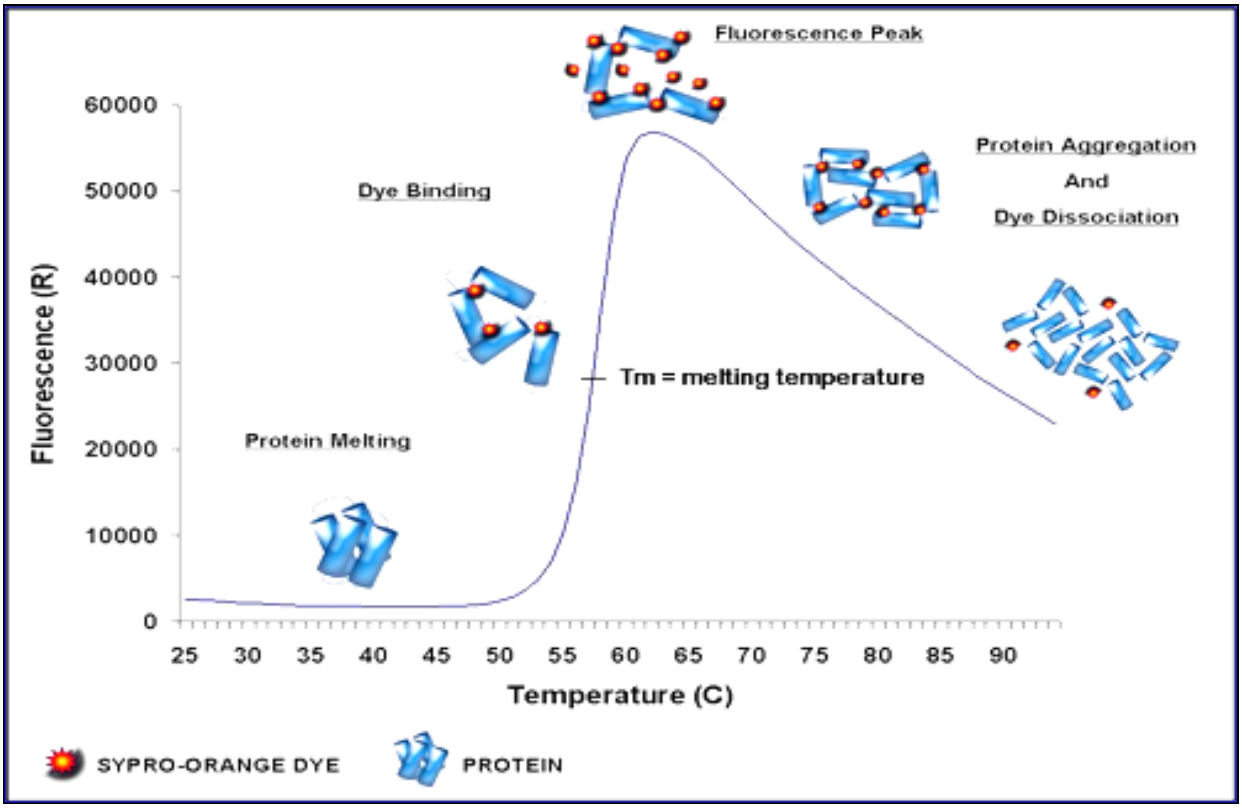
Thermal Mutagenesis :

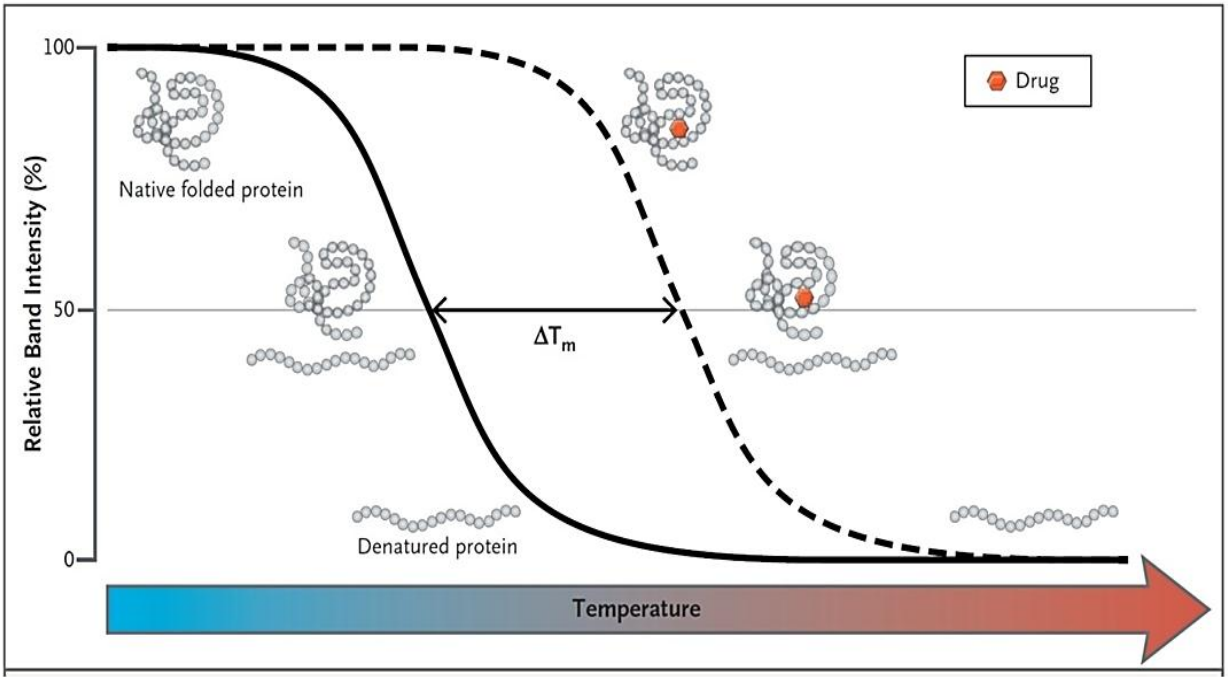
(انظر Physical Mutagens) .

Thermal Shift Assay:

طريقة لتقدير المسخ الحراري للبروتينات لتحديد ثبوتها بالحرارة وتاثير العوامل الاخرى المؤثرة في ثبوت البروتينات . والطريقة سريعة وبسيطة تستعمل في الطرق السرية High- *throughput* لغرض البحث والتحري عن افضل الظروف وافضل الربائط Ligands مثل الادوية او Co-factors المؤثرة في البروتينات النقية ، وهناك عدة طرق لتسجيل وتحديد المسخ الحراري للبروتينات منها DSF (Differential Scanning Fluorimetry و DSLS (Differential Static Light Scattering)

فالتغيرات في ثبوت البروتينات عند ارتباطها بالمواد مقارنة بالبروتينات الحرة يمكن ان تحدد بسرعة المعقدات الملائمة او الواعدة لاجراء دراسات اخرى .





اذ ان ارتباط المادة يغيير من التركيب الثلاثي للبروتين ويمكن ان يصبح غير فعال مما يؤدي الى تغيير المؤشرات الحرارية وهذا هو المطلوب في معظم الادوية التي تستهدف تعطيل الهدف (وهو في الاغلب من البروتينات) ، اي ان الطريقة تقيس مدى تغيير البروتين من الحالة الطبيعية الى الحالة المضطربة .

Thermal Therapy علاج حراري :

تطبيق واستعمال درجات حرارية مرتفعة في الأنظمة الحيوية لغرض التخلص من العوامل الضارة او تقليل الألم وأهم استعمالاتها القضاء على الأحياء المسببة للإصابات البشرية والسرطانات ويطلق عليها ايضاً Heat Therapy ، وذلك لان معظم الأحياء المرضية والخلايا السرطانية ليس لها آليات فاعلة للتعامل مع الحرارة المرتفعة مقارنة بخلايا الجسم الطبيعية ، ويلاحظ ان ارتفاع درجة الحرارة Pyrexia عند الإصابة هو وسيلة دفاعية ، وفي حالة الخلايا السرطانية قد لا يتم القضاء عليها مباشرة ولكنها تصبح أكثر حساسية للعلاج الإشعاعي وكذلك الكيماوي مما يؤدي الى قلة جرع هذه العلاجات .

وفي بعض الأحيان يتم رفع درجة حرارة جزء معين من الجسم لهذه الأغراض وتتم بوسائل متعددة مثل استعمال الأمواج فوق الصوتية او الأمواج الراديوية او الإشعاعات القصيرة Microwave Radiation او وسائل أخرى مثل استعمال العلاج المغناطيسي النانوي Magnetic Nanoparticle Therapy خاصة في علاج السرطان .

وفي عالم النبات تستعمل الطريقة للتخلص من الملوثات المجهرية مثل البكتريا او الفيروسات لمعالجة أجزاء النبات عند إجراء التحوير الوراثي للنباتات ، ويكون ذلك بحفظ النماذج بدرجة حرارة 32˚ م لمدة 16-168 يوم ، ويتم التأكد بعدها من خلو النماذج من الملوثات الميكروبية سواء بالطرق السيرولوجية او الجزيئية او استعمال المجهر الالكتروني .

Thermic Mutagens :

المطفرات الناتجة عن معاملة المواد خاصة الغذائية بالحرارة وبشكل خاص الحرارة العالية ومن أهمها تلك الناتجة عن المعاملات الحرارية للمواد الغنية بالكربوهيدات نظرا لحدوث عمليات الاسمرار والكرملة Caramelization ، وكذلك المواد الغنية بالبروتينات التي تؤدي الى انتاج الامينات الضارة ، وتشمل أيضاً المطفرات التي تنتج من الحرارة الواطئة Pyrolytic Low Temperature Thermic Mutagens .

Thermistors المقاومات الحرارية :

أشباه موصلات تصنع من مزيج من أكاسيد نقية للحديد والنيكل ومعادن أخرى اذ تتغير مقاومتها الكهربائية بتغير درجات الحرارة ضمن مدى ضيق والتغير في المقاومة يكون دالة للحرارة المطلقة والتي يمكن أن تقرأ خلال الدوائر الكهربائية.

تستعمل في قراءة درجات الحرارة والسيطرة عليها في مخمرات العمليات التصنيعية ، وتفضل بعض الأحيان على غيرها من الوسائل لأنها رخيصة الثمن وثابتة وتعطي قراءات متجانسة، ولكن من مساوئها أن علاقة التغير في درجات الحرارة مع المقاومة تكون غير خطية.

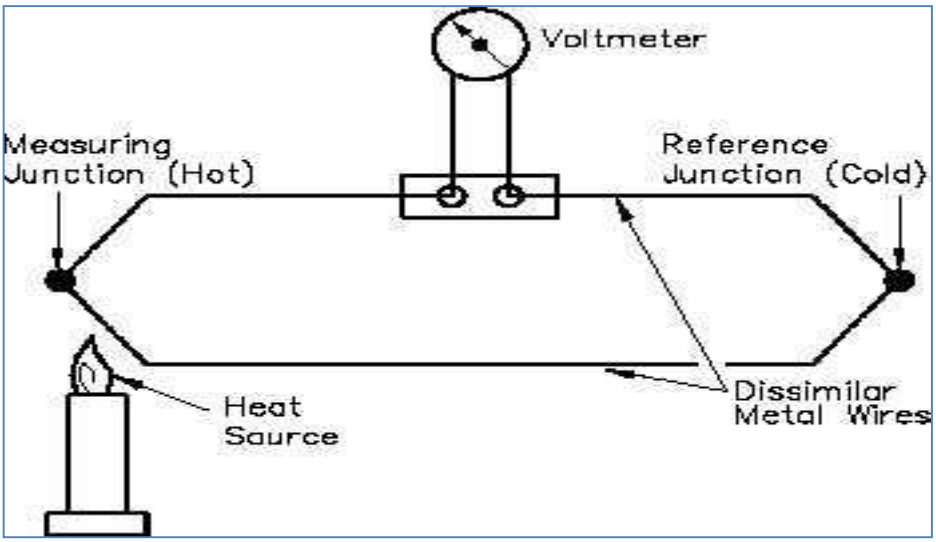
Thermization تسخين هادئ :

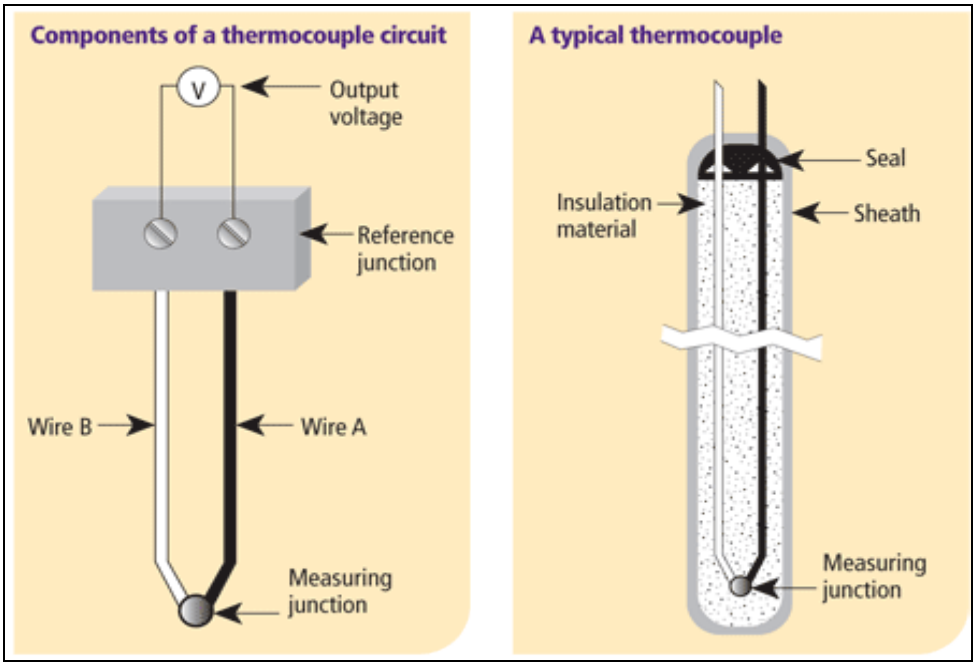
المعاملات الحرارية المستعملة حديثا في صناعة الألبان ، وتستخدم بكثرة في حفظ الحليب الخام في معامل الألبان مبردا" لعدة أيام قبل تصنيعه ، وتتراوح درجات الحرارة التي يعرض لها الحليب بين 55-69 °م لمدة بضع دقائق او عدة ثوان فقط للتخلص بالدرجة الأساس من الأحياء المجهرية التي باستطاعتها ان تتحمل البرودة Psychrotrophic والتي بإمكانها إنتاج إنزيمات محللة للبروتين وللدهون والتي تكون مقاومة لدرجات الحرارة

العالية المستخدمة في البسترة ، مما يسمح لهذه الإنزيمات بإحداث عيوب في المنتوجات بعد تصنيعها رغم عدم وجود الأحياء المجهرية نفسها ، لا تعد هذه العملية بديلا" عن البسترة وانما هي عملية مكملة لها ، ولها تسميات أخرى منها معاملة دون البسترة Sub – Pasteurization.

Thermocouples المزدوجات الحرارية :

وسائل أو دوائر تتحسس بالحرارة تستعمل لتنظيم الحرارة في المخمرات ونظراً لأنها تكون حساسة للتطرف في درجات الحرارة لذلك تستعمل في المخمرات الصغيرة فقط.





Thermoduric أحياء صامدة للحرارة :

الأحياء التي تستطيع البقاء حية ولكن بدون حدوث النمو بدرجات حرارية التي عادة تقتل أكثر الخلايا الخضرية الأخرى، وفي مجال تصنيع الألبان تكون هذه الأحياء مقاومة للبسترة.

Thermogenesis توليد الحرارة :

توليد الحرارة عند منع تخليق ATP في المايتوكوندريا مما يؤدي إلى زيادة استهلاك الأوكسجين وتوليد الحرارة، وتولد الأحياء السابتة الحرارة للحفاظ على أجسامها من البرودة.

وتتولد الحرارة من التخمرات الصناعية خاصة الكبيرة منها ، ولذلك احتاجت إلى أنظمة تبريد كفوءة لامتصاص الحرارة وعند عدم إزالة الحرارة المتولدة يمكن أن تتوقف عمليات التخمرات، وتشكل مسألة توليد الحرارة أهم العقبات أمام عمليات التوسيع الإنتاجي (انظر Thermogenin) .

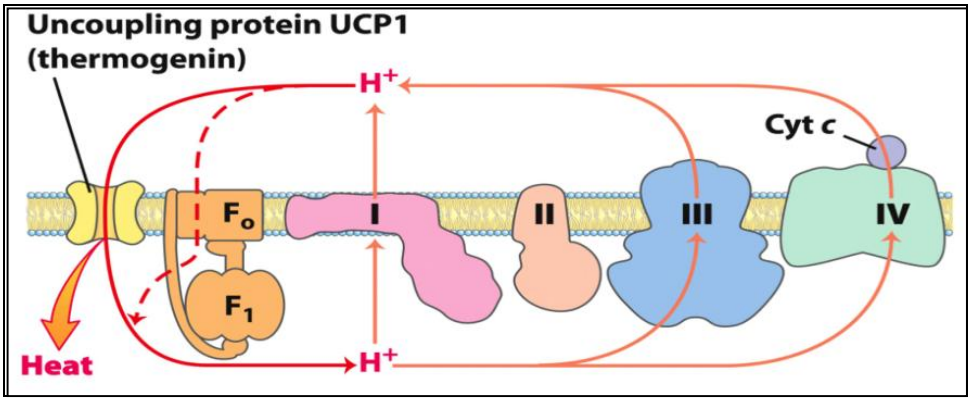
Thermogenic Cells :

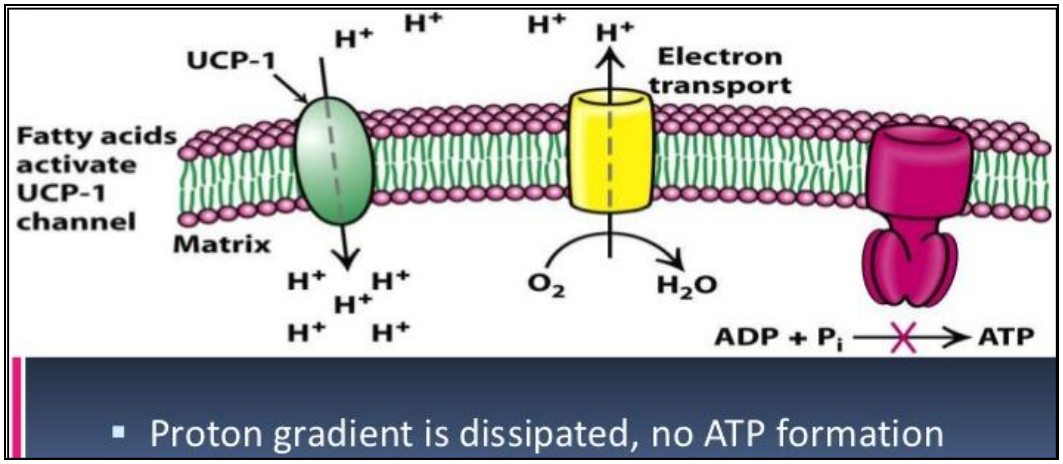
(انظر Uncoupling Proteins) .

Thermogenin :

احد البروتينات المفرقة (انظرUncoupling Proteins) يوجد في المايتوكوندريا وهو CUP1 يوجد في الانسجة الدهنية البنية يستعمل في الجسم لتوليد الحرارة ، يشفر له بجين يقع على الذراع الطويل للكروموسوم الرابع 4q28-q31 وزنه الجزيئي 33 كيلو دالتون . مرتبط بالغشاء الداخلي للمايتوكوندريا يعمل كناقل للبروتونات ويعمل على تشتيت جهد الاغشية اثناء التنفس وبذا يقطع الصلة مع الفسفرة التاكسدية .

وعملية توليد الحرارة تحفز عند التعرض للبرودة وتعتمد بشكل كبيرعلى هذا البروتين وينظم بشكل رئيس بـ Norepinephrine . وتوليد الحرارة في الانسجة الدهنية البنية تعد الاساس في تنظيم حرارة الجسم وموازنات الطاقة ، ويمكن بالتلاعب بهذا المسار التحكم بالسمنة .





Thermoinducible Lysis التحلل المستحث بالحرارة :

التحلل الحراري الذي يحصل لبعض السلالات المستعملة في الجبن التي تعاني من تحلل وإطلاق أنزيماتها عند رفع درجة الحرارة إلى 38 - 40°م ، وذلك لأنها تخفي بعض العاثيات الأولية Prophages التي تحث برفع درجة الحرارة لذلك تستعمل في انضاج الجبن، ويمكن تطوير سلالات لها هذه القابلية بطرق الهندسة الوراثية.

Thermolysin :

أحد البروتيزات الحاوية على المعادن التي تحتاجها للثبوت والفعالية وهو من مجموعة البروتيزات المتعادلة ويكون هذا البروتين مقاوم للحرارة اذ يبقى ثابتاً لمدة ساعة بدرجة حرارة 80°م ويفرز من البكتريا *Bacillus thermoproteolyticus* وله تطبيقات في بعض مجالات التصنيع.

Thermolytic Mutants الطفرات المتحللة بالحرارة :

الطفرات التي تتحلل بارتفاع درجات الحرارة ومثل هذه الطفرات تكون مفيدة في بعض المجالات مثل تصنيع الأجبان المنضجة اذ يمكن إدخال الجينات المسئولة عن تحلل البروتينات وعند رفع درجة حرارة الجبن فتتحلل هذه الخلايا وتنطلق الأنزيمات لإنضاج الجبن.

كما أنها تستعمل في مجالات أخرى خاصة في حالات كون المادة المطلوبة داخل الخلايا لذلك يمكن تحليل الخلايا برفع درجات الحرارة مما يؤدي إلى إطلاق المواد إلى خارجها وبالتالي يسهل استخلاصها وتنقيتها.

Thermolytic Response الاستجابات للتحلل الحراري :

ظاهرة التحلل الحراري في عدد من انواع الأحياء المجهرية المستعملة في الصناعة كما في استعمال *Lactococcus lactis* ssp *cremoris* (السلالة skll) والسلالات ذات العلاقة المستعملة في تصنيع الأجبان اذ تتحلل الخلايا اثناء عمليات الطبخ التي تستمر 2 – 3 ساعة ولذلك فإن هذه السلالة مفضلة في عمليات تصنيع الأجبان.

Thermolytic Variants الضروب المتحللة حرارياً :

ضروب من السلالة الواحدة التي يمكن أن تتحلل برفع درجة الحرارة ، وتستعمل في انضاج الأجبان اذ أن مثل هذه الضروب تعمل في انضاج الجبن مقارنة بالضروب العادية وذلك لانطلاق أنزيماتها بعد رفع درجة الحرارة وتحلل الخلايا ، كما أن هذه الضروب يمكن أن تكون أوعية لضم الأنزيمات المحللة للبروتينات والمحللة للدهون والأنزيمات الأخرى ذات العلاقة بعملية انضاج الأجبان بالمواصفات المطلوبة من حيث النكهة وغيرها من الصفات.

كما أن هذه الضروب تصلح لاحتضان الجينات المسؤولة عن الأنزيمات المطلوبة والتي تنقل بطرق الهندسة الوراثية.

Thermophiles الأحياء المحبة للحرارة :

الأحياء التي تكون درجات الحرارة المثلى لنموها اعلى من 45°م ويتوقف نموها تقريباً بدرجات حرارية 20°م أو أعلى من هذه الدرجة، وتوجد هذه الأحياء في الينابيع الحارة وفي قيعان المحيطات الساخنة وتشمل الأجناس البكترية *Thermobacteriods* التي تكون حرارة نموها المثلى 55 - 75°م وجنس *Thermomicrobium* وحرارة

نموها المثلى 70 - 75°م ، ومن Archaea الجنس *Pyrodictium* التي تكون حرارة النمو المثلى 105°م. وهذه الأجناس التي تعيش بدرجات حرارية عالية متطرفة تظهر فيها تغيرات تركيبية عما هو معهود في الأحياء عامة مثل تركيب أغشيتها المميزة وطريقة حصولها على الطاقة.

ويفضل استعمال مثل هذه الأحياء في بعض العمليات الإنتاجية لأنها تخفض من تكاليف عمليات التبريد كما أنها تكون ذات معدلات نمو عالية مقارنة بالأحياء الأخرى.

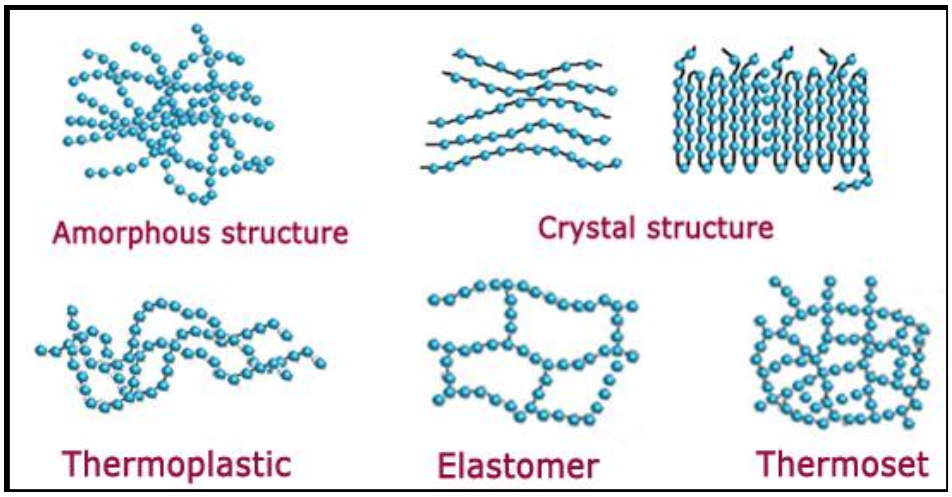
Thermophilic Lactic Acid Bacteria بكتريا حامض اللبن المحبة للحرارة :

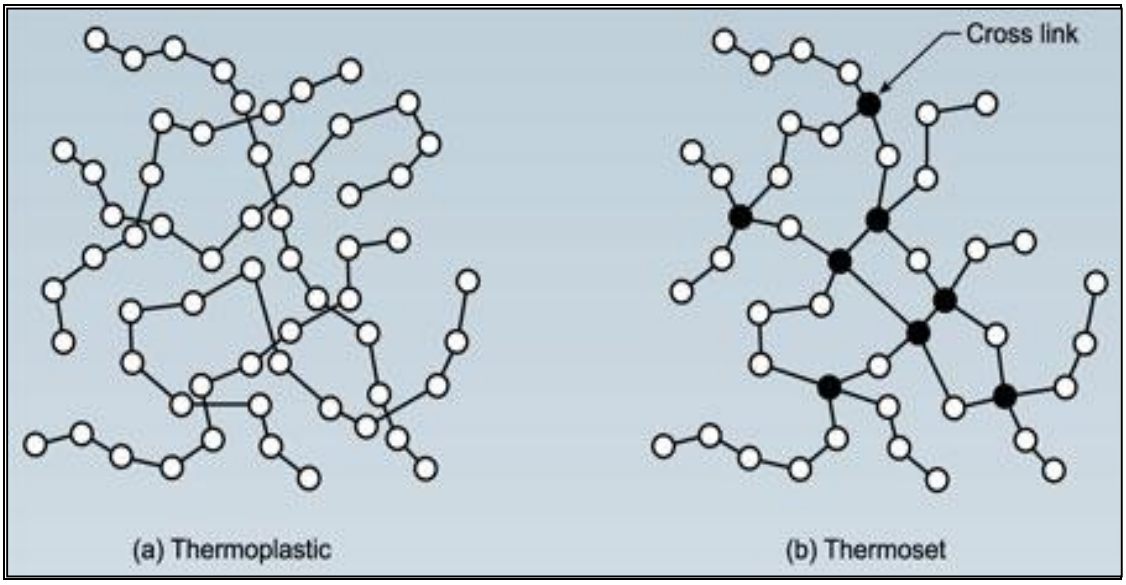
بكتريا حامض اللبن التي تنمو بدرجات حرارية عالية نوعاً ما ، وتستعمل في تصنيع بعض المنتجات المتخمرة مثل *Streptococcus thermophilus* و*Lactobacillus bulgaricus* وتستعمل سوية .

ومن الأنواع الأخرى المحبة للحرارة *Lb . helveticus* و*Lb. delbrueckii* ، والأنواع المحبة للحرارة تكون أكثر تحملاً للحموضة Acid Tolerant ولها القابلية على استهلاك الكلاكتوز الناتج من اللاكتوز الذي يفرز من قبل البكتريات الأخرى.

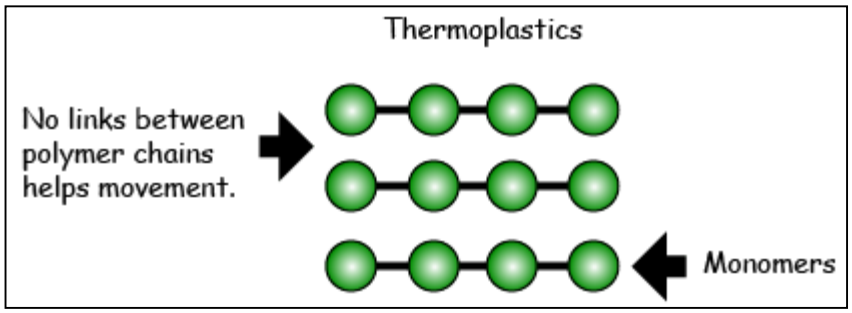
Thermoplastics اللدائن الحرارية :

لدائن او بلاستيك وهي مكوثرت تركيبية تصبح مطواعة عند ارتفاع درجة الحرارة وتعود الى الصلابة عند البرودة يسهل تشكيلها عند درجات حرارة عالية اذ تصبح عندها بمثابة سوائل لزجة ، تسمى ايضا Thermosoftening Plastics ، اغلبها مكوثرات ذات اوزان جزيئية عالية ترتبط سلاسلها بقوى بين الجزيئات التي تضعف عند ارتفاع درجة الحرارة . ويمكن التلاعب بمواصفاتها بالتلاعب بظروف صناعتها مثل اضافة واختيار المواد الملدنة Plasticizers لتغير السلاسل غير البلورية وخفض درجة التزجج Tg فضلا عن التلاعب بالسلاسل الجانبية التي قد تكون فعالة او خاملة





توجد انواع منها تختلف بدرجة بلورتها وكثافتها وترتيب السلاسل فيها ، والمواد التي تصنع في الوقت الحاضر هي Acrylic , Polycarbonate , Polypropylene , Polyurethane وتختلف عن البلاستيك Thermosetting التي تتلف عند التعرض للحرارة .



Thermoprobes المجسات الحرارية :

مجسات حرارية توجد في المحارير كجزء أساسي في المجسات ويمكن أن تربط إلى المخمرات من جهة وإلى وسائل تنظيم الحرارة من جهة أخرى فعند ارتفاع الحرارة التي يتم التحسس بها بواسطة هذه المجسات تعطي إشارة إلى وسائل التبريد للقيام بمهمة خفض درجة الحرارة، أما عند انخفاض الحرارة فيجب أن تدفئ المخمرات لرفع درجة الحرارة ويمكن حساب كمية الحرارة الواجب إضافتها أو إزالتها وفق المعادلة الآتية :

كمية الحرارة = معامل الحرارة × المساحة المعدة لنقل الحرارة × فرق درجات الحرارة

Thermoprotactants :

مركبات تثبت البروتينات تجاه الحرارة ومنها التريهالوز الذي يساعد خميرة الخبز في مقاومة الارتفاع بدرجة الحرارة. وفي الاركيا من مجموعة Hyperthermophilic Archaea تجمع المركب Cyclic (cDPG)Diphosphoglycerate وهذه المركبات تثبت بعض البروتينات خارج الأنظمة الحية وتجعلها مقاومة للحرارة المرتفعة ، لذلك يعتقد ان هذه المركبات مهمة في التحمل الحراري وتساعد الاحياء في النمو تحت ظروف الاجهاد الحراري ويتوقع ان الانزيمات المسئولة عن تخليقها تكون نشطة تحت ظروف ارتفاع الحرارة ربما

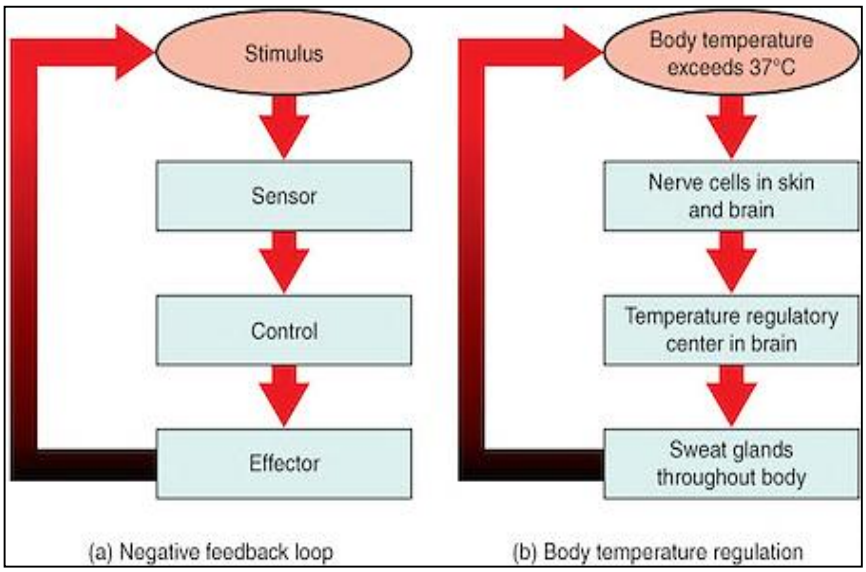
بسبب وجود ظاهرة المقاومة الأصيلة Built-in Thermoresistance وهذه البروتينات يمكن ان تعد من بروتينات الاجهاد وليس من الوصيفات اذ ان تحت مثل هذه الدرجة الحرارية لم يسجل وجود الوصيفات العامة .

Thermoprotection الحماية من الحرارة :

آلية تحمي الخلايا نفسها من الارتفاع بدرجة الحرارة بوسائل مختلفة منها تكوين البروتينات الخاصة بصدمات الحرارة (انظر Heat Shock Proteins)، كما أن الخلايا يمكن ان تقلل من الحوامض الدهنية غير المشبعة في أغشية الخلايا، ويمكن أن تغير من الأرقام الهيدروجينية الداخلية وقد تقوم بتخليق عدداً من الأمينات المكوثرة Polyamines اثناء هذه الظاهرة.

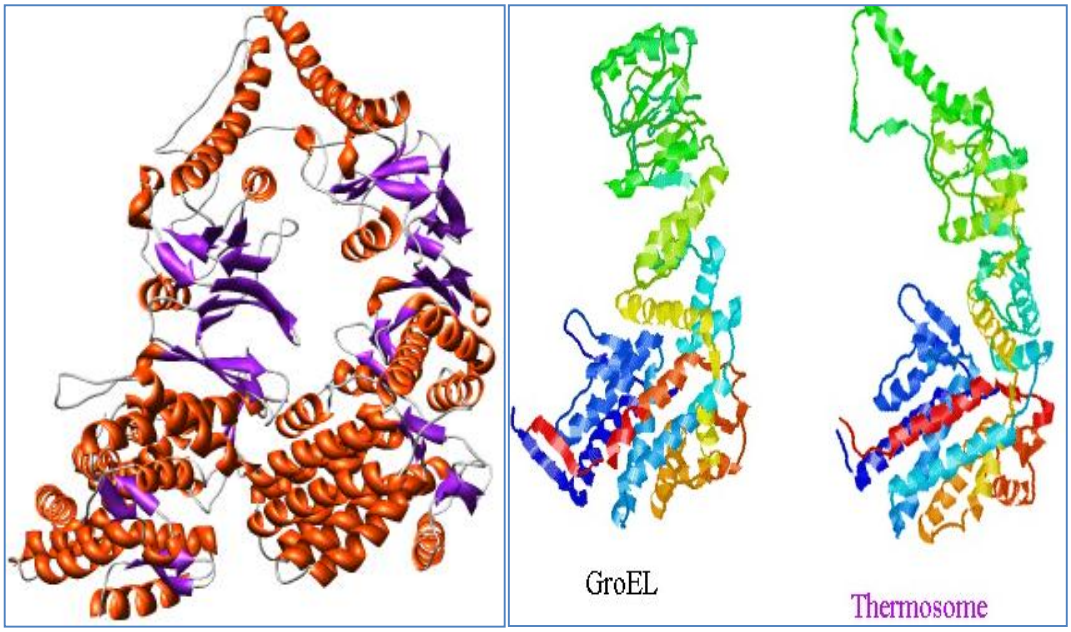
Thermoreceptors :

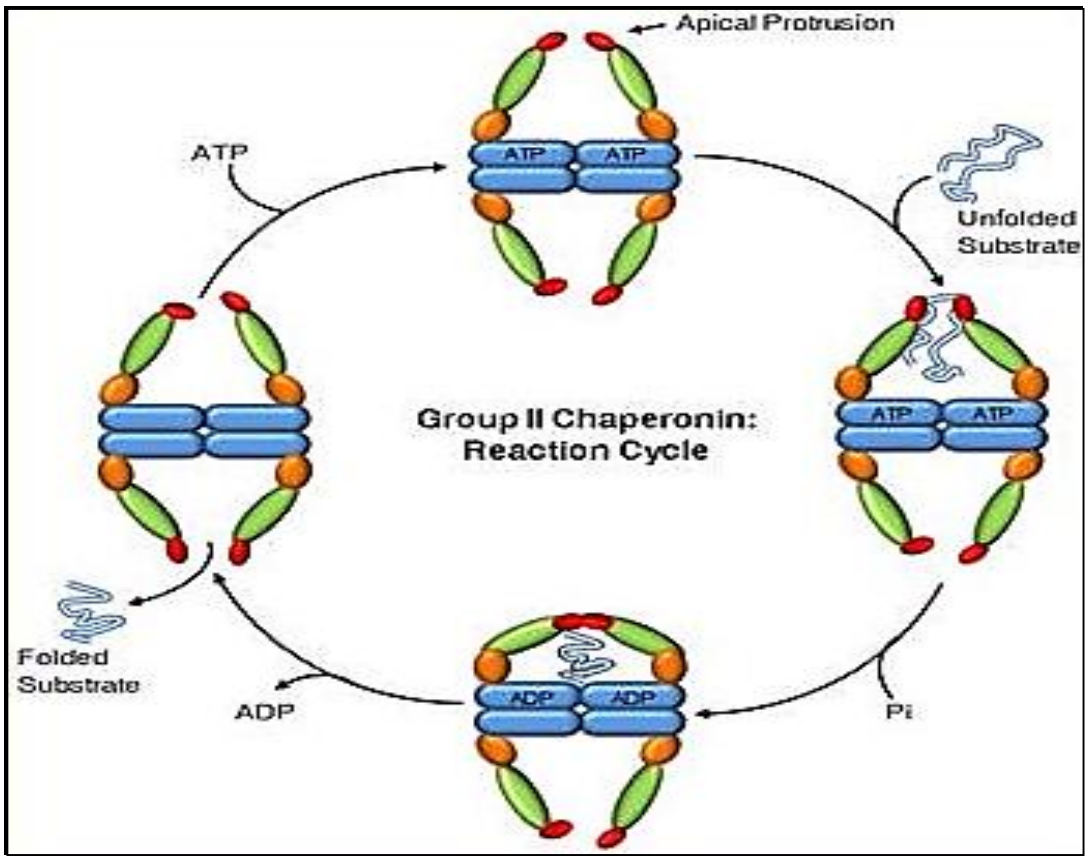
احد البروتينات على سطوح الخلايا مثل الخمائر ويكون مرتبطا بالأغشية له دور في حث مسارات الإجهاد الحراري ويؤدي بدوره الى تغيير النسب المئوية ونوعية الحوامض الدهنية غير المشبعة في الأغشية الخلوية . وفي الجسم البشري يكون مركزه الفص الامامي من الغدة تحت المهاد Hypothalamus ، الذي يستلم الاشارات من متحسسات الحرارة في الجلد والاغشية المخاطية Peripheral Thermoreceptors ومن التراكيب الداخلية Control Thermoreceptors الذي يشمل Hypothalamus ، وفي حالة انخفاض درجة الحرارة تنشط مستلمات الجلد للبرد Skin Cold Receptors لتبريد الدم في البشرة



Thermosome الجسيم الحراري :

معقد بروتين Chaperonin الذي يوجد في الاركيا ويشبه بعض تراكيب الخلايا حقيقية النواة (انظر Chaperones) ويقوم بطوي البروتينات .





Thermotherapy العلاج الحراري :

معالجة امراض الجسم او جزء منه باستعمال الحرارة الرطبة او الجافة مثل استعمال حزم من اشعة الليزر . ويكون استعمال الحرارة بوسائل وطرق مختلفة ، ويؤدي الاستعمال الى ارتخاء العضلات وتخفيف الالام وتشجيع دوران الدم . والهدف منها تغيير حرارة الانسجة المستهدفة لمدة من الزمن وتكون مفيدة في علاج اصابات العضلات

الهيكلية والانسجة الرقيقة ، وفي هذه الحالة تقلل من الالم وتزيد من عمليات الايض في الانسجة وتزيد من جريان الدم نتيجة توسع الاوعية الدموية ،وتزيد من اخذ الاوكسجين . والحرارة تزيد من فعاليات الانزيمات الهدم مثل Collagenase ، والتقليل من الالتهابات والورم في الانسجة الرابطة والتسريع من التئام الجروح . كما تستعمل الحرارة في حالة الالام البطنية والاسهالات خاصة الناتجة عن التعرض للبرد وذلك بمساعدة الجهاز المناعي على استعادة التوازن (انظر Thermal Therapy) .

Thermotolerance التحمل الحراري :

قابلية طارئة تحصل في الخلايا التي تتعرض إلى الارتفاع بدرجات الحرارة والتي تؤهل الخلايا للبقاء حية فيما إذا تعرضت لدرجات حرارية مرتفعة. لذلك تعرض الخلايا المراد رفع درجة الحرارة في بيئتها إلى درجات حرارية متدرجة مثل حضن الخمائر بـ 37°م لمدة 30 دقيقة ثم ترفع بعد ذلك ، اذ انه اثناء مدة التعرض تحث الخلايا تخليق العديد من وسائل الدفاع مثل بروتينات الصدمة الحرارية.

والتحمل الحراري يمكن أن يتأثر بعدد من الظروف مثل وجود بعض المواد الكيماوية والتجفيف بخفض الضغط التنافذي بوجود تراكيز عالية من المواد وكذلك الانخفاض بالأرقام الهيدروجينية خارج الخلايا وحالة الخلايا من الناحية التغذوية ومرحلة نموها.

والتحمل الحراري يقاس بقابلية الخلايا على الصمود للحرارة المميتة ، اما قلة حساسية الخلايا للحرارة فيتم بواسطة مسارات الاستجابة للصدمة الحرارية Heat Shock Response (HSR) والاستجابة للاجهادات العامة General Shock Response(GSR) في خلايا حاوية على مستويات عالية من الحوامض الدهنية غير المشبعة ، فالخلايا الحاوية على تراكيز عالية من الحوامض الأخيرة يمكن ان تقاوم الإجهاد الحراري بدرجة كبيرة ، وهذا يعطي الإمكانية لهندسة الخلايا وجعلها تقاوم الإجهاد الحراري والملحي بواسطة تغيير نسب الحوامض الدهنية التي تحويها . واستجابة الخلايا للحرارة المرتفعة يحفز او يفعل مسار الحفاظ على سلامة الخلية في الخمائر مثلا ويكون ضروريا عند نمو الخلايا بدرجات حرارة عالية .

Thermotolerants الأحياء المتحملة للحرارة :

مجموعة من الأحياء التي تستطيع تحمل الحرارة المرتفعة نوعاً ما وبعضها تكون درجة حرارة نموها المثلى أكثر من 40°م، ويعرف التحمل الحراري على أنه قابلية عابرة للخلايا التي تتعرض لدرجات حرارية عالية التي يمكن أن تقاوم التعرض لحرارة تحت المميتة.

Thermotropism الانتحاء الحراري :

الحركة والنمو استجابة للحرارة المعتدلة .

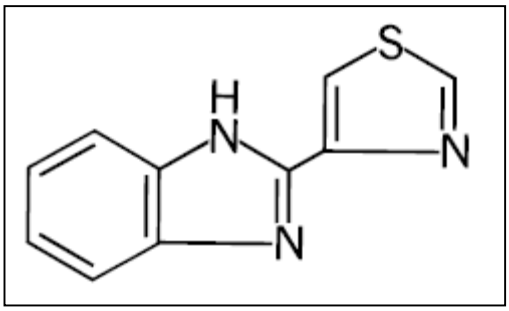
Thermozymes :

انزيمات تكون ثابتة بدرجات حرارة عالية ومقاومة للتعطيل غير القابل للرجوع الذي تحثه الحرارة المرتفعة ، وتعمل الانزيمات بدرجات حرارة بين 65-125 °م ، وثبوت الانزيمات يقاس بالطاقة الحرة ΔG التي تقدر بـ 5-20 كيلو سعرة / مول وهي اعلى من انزيمات الاحياء التي تفضل الحرارة المتوسطة Mesophiles . والثبوت

في هذه الانزيمات يعود الى وجود الكثير من التدخلات منها الاواصر الهيدروجينية ، وتداخلات كهربائية مستقرة وتداخلات كارهة للماء والاواصر ثنائية الكبريتيد وارتباطات المعادن .

Thiabendazole :

مركب صناعي له تاثير مضاد للديدان يشتق من Thiazole . صيغته $C_{10}H_7N_3S$ ، يستعمل ايضا كمضاد للفطريات ويستعمل في علاج امراض النبات ، الاسم الاخر له Mintezol



Thickening Agents عوامل التثخين :

مواد عادة تكون من المركبات المكوثرة التي تضاف إلى الأغذية أو غيرها لغرض تحسين قوامها وزيادة لزوجتها ، وتشمل عوامل تكوين الهلام Gelling Agents أو المستحلبات أو المثبتات، والملبدات والمزيتات ولذلك تزداد الأغراض من استعمالها في مجال التصنيع الغذائي.

Thickening Process التثخين :

عملية إزالة الرطوبة الفائضة من المواد أو المزارع لزيادة تركيز المواد الصلبة ، ويمكن أن تتم بعدة وسائل مثل الترشيح أو الطرد المركزي أو الاعتماد على الجاذبية في تصفية المواد ويمكن الحصول على درجات مختلفة من التراكيز.

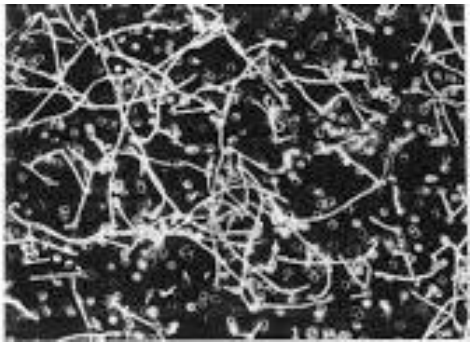
Thigmotaxis :

مصطلح مرادف للانجذاب (انظر Taxis) ويشمل حركة الأحياء نحو المحفزات وهي الانجذاب الموجب أو بعيداً عنها في حالة الاستجابة السالبة. وتكون المحفزات الاساسية هي التلامس .

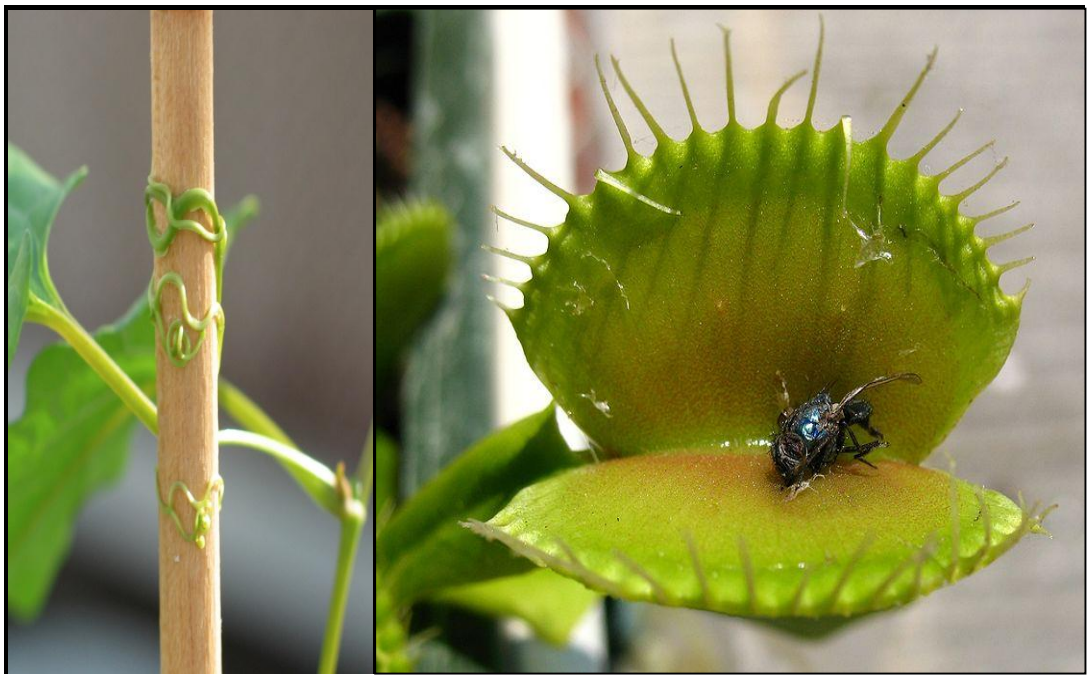
Thigmotropism الانتحاء التلامسي :

ظاهرة نمو الأحياء الخيطية على وجه الخصوص حول الأخاديد والثقوب للسطوح الصلبة الغذائية ، اذ تتبع خيوط الهايفات أو غيرها من التراكيب الخيطية تراكيز المواد الغذائية وطريقة توزيعها وتراكيزها وتفيد هذه الظاهرة في عمليات التقييد على الأغشية اذ تدخل الخيوط الميكروبية في ثقوب الغشاء لتخرج إلى الجهة الثانية كما أنها أساسية في عمليات تخمر المواد الصلبة حيث تنمو الفطريات الخيطية التي تظهر فيها هذه الظاهرة حول المواد الغذائية لذلك تكسر كتل المواد الغذائية الصلبة إلى قطع صغيرة لزيادة السطوح وبالتالي زيادة كميات الخيوط النامية ثم زيادة كمية الأنزيمات المنتجة من الفطريات.

كما أن هذه الظاهرة تكون مضرة من جهة أخرى كما في الأحياء أو الفطريات الممرضة للنباتات.



وفي النباتات تمثل الظاهرة انحناء النبات نحو الأجسام الصلبة والالتفاف عليها بالنسبة للنباتات المتسلقة.



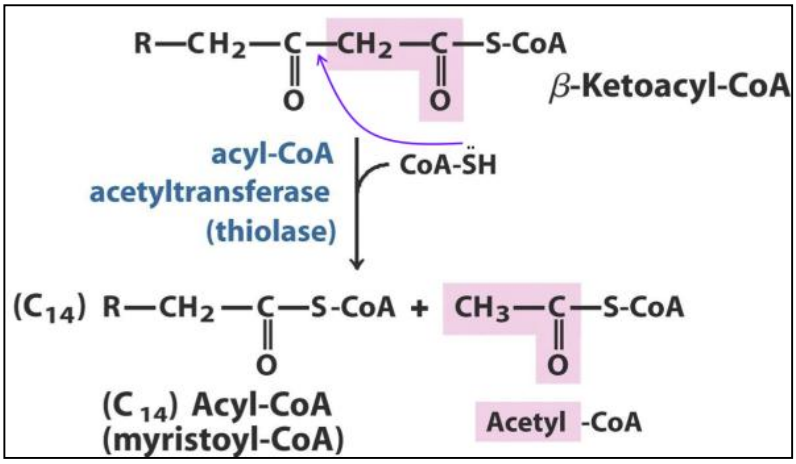
Thiolase:

اي انزيم يساعد في ازالة مجموعة الثايول Thiol Group (_ .EC 2.3.1) والانزيمات شائعة وتؤلف عائلة كبيرة ، تتكون انزيماتها من مزدوجات او وحدات رباعية ولها دومينات β و α تعمل الانزيمات في المسارات الهدمية كما في اكسدة بتا للدهون ، وكذلك تعمل في مسارات تخليقية كما في تكثيف جزيئتين من Acetyl-Co-A لتكوين Acetoacetyl-CoA . لها دور اساسي في العديد من المسارات الايضية مثل هدم الدهون او عمليات

البناء ، لذلك تقسم الى مجموعة التفكيك Degradative Thiolases مثل 3- (EC 2.3.1.16) ketoacyl-CoA Thiolase الذي يسمى Thiolase I والمجموعة الاخرى المشاركة في عمليات البناء Biosynthetic Thiolases مثل Acetoacetyl-CoA Thiolases (EC 2.3.1.9) التي تساهم في Claisen Condensation لتكوين Acetoacetyl-CoA ويسمى Thiolase II . وهي تسمية قديمة وتشمل مجموعة من الانزيمات

EC number	Name	Alternate Name	Isozymes	Subcellular Distribution
EC 2.3.1.9	Acetyl-CoA C-acetyltransferase	thiolase II; Acetoacetyl-CoA thiolase	ACAT1	Mitochondrial
			ACAT2	Cytosolic
EC 2.3.1.16	Acetyl-CoA C-acyltransferase	thiolase I; 3-Ketoacyl-CoA thiolase; β-Ketothiolase	ACAA1	Peroxisomal
			ACAA2	Mitochondrial
			HADHB	Mitochondrial
EC 2.3.1.154	Propionyl-CoA C2-trimethyltridecanoyltransferase	3-Oxopristanoyl-CoA thiolase		
EC 2.3.1.174	3-Oxoadipyl-CoA thiolase	β-Ketoadipyl-CoA thiolase		
EC 2.3.1.176	Propanoyl-CoA C-cyltransferase	Peroxisomal thiolase 2	SCP2	Peroxisomal/ Cytosolic

نقص الانزيم Acetyl-CoA-acyltransferase (Beta-ketothiolase) يؤدي الى اضطراب مستورث يمنع تخليق الحامض الاميني Isoleucine تظهر اعراضه المختلفة بين 6 -24 شهر والمرض نادر جدا تكراره 1: مليون من المواليد ، والجين المسئول عنه *ACAT1* وعند حدوث طفرة فيه يؤدي الى β-Ketothiolase Deficiency الموجود في المايتوكوندريا المسئول عن تكسير البروتينات والدهون الاتية من الاغذية ، والجين يساهم في معالجة Isoleucine مما يؤدي الى اضطراب معالجة الجسم للبروتينات والدهون بشكل صحيح وترتفع التراكيز الى الحدود السامة مؤديا الى جعل الدم حامضيا Ketoacidosis وتدمر انسجة الجسم خاصة الجهاز العصبي . يستورث المرض كصفة جسمية متنحية ، والمخطط التالي يوضح عمل الانزيمات :

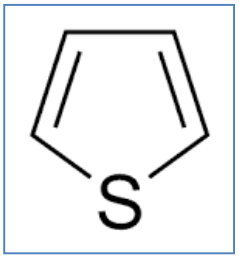


: Thionin Peptides

ببتيدات نباتية تعرف ايضا Plant Defensins سامة للخمائر وللاحياء الاخرى الممرضة تنتج من قبل نباتات الشعير وتستعمل في السيطرة الحيوية حيث أن النبات تنتجها كوسيلة دفاعية. يكثر فيها الكبريت ، يمكن ان تؤثر في نضوحية الاغشية مما يؤدي اى موت الاحياء الغازية .

: Thiophene

مركب متباين الحلقة له الصيغة C_4H_4S يسمى عادة Thiofuran ، مكون من حلقة خماسية مكونة من ذرة كبريت واربع ذرات كاربون



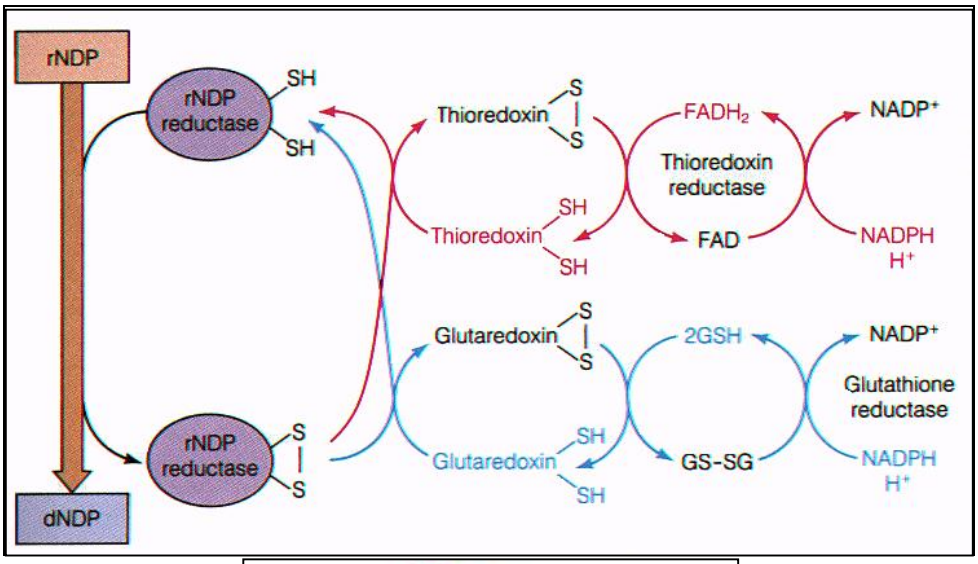
يذوب في الماء ويشبه تركيب البنزين ، يستعمل بشكل رئيس كمذيب في تصنيع المواد العضوية ، ويكون سائل عديم اللون ينتج من Coal Tar ، يستعمل في علاج التدرن اذ يمنع تخليق Mycolic Acid ويكون من النوع القاتل للبكتريا ويشابه تاثير ادوية الخط الاول في علاج التدرن مثل Isoniazid . يرتبط بدومين البروتين Pks 13 Acyl Carrier Protein كما اظهرت دراسات الارساء بالحاسوب Computational Docking ، وتقاومه البكتريا بزيادة تخليق البروتين Pks 13 .

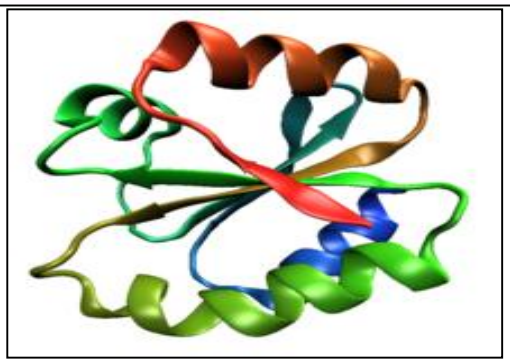
Thioproteases البروتيزات الكبريتية :

مجموعة من الأنزيمات تقع ضمن بروتيزات السيرين Serine Proteases وتحوي على الكبريت وتعمل عادة بأرقام هيدروجينية متعادلة وتثبط بـ Sulphhydryl Agents وقليلة التحسس للمواد الخلابة وتوجد أنواع منها تصنف اعتماداً على السلاسل الجانبية منها Clostripain المفرز من قبل *Clostridium histolyticum*.

Thioredoxins :

بروتينات اكسدة واختزال تكونها الخلايا الحية لغرض حماية بروتيناتها من الأكسدة ، والتي تقوم باختزال الجسور البروتينية ثنائية الكبريتيد Disulphides لاحتوائها على ثمالات Cysteine كما أنها تعمل كمصادر للقوى المختزلة في الخلايا حيث تعمل في تحولات $NADH_2$، NAD وكذلك Flavoproteins.



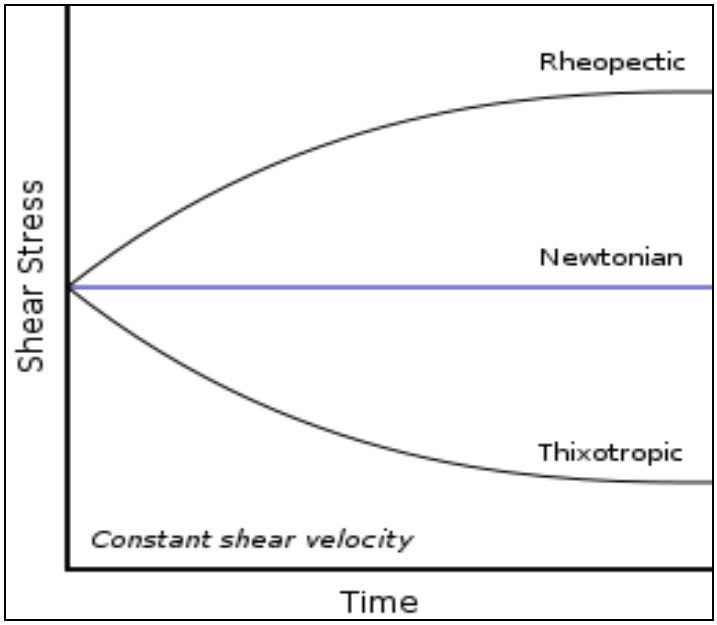


Third Generation Products نواتج الجيل الثالث :

المنتوجات الغذائية التي تحضر أساساً لأغراض صحية وأخرى علاجية وأفضل الأمثلة عليها إنتاج منتوجات الألبان غير التقليدية من حيث المكونات التي قد تضاف إلى الحليب لأغراض خاصة ، وكذلك التي تحضر ببوادئ معزولة من جسم الإنسان خاصة الأمعاء وتتمثل بوادئها بشكل رئيس بسلالات مختلفة من *Lactobacillus acidophilus*، وسلالات وأنواع من جنس *Bifidobacterium*، *Lb. casei* وبكتريا المسبحيات *Enterococcus faecium*(التسمية الحديثة *Streptococcus faecium*).

Thixotropic Solutions :

المحاليل التي تتصف بلزوجة عالية عند الاجهادات الواطئة وتقل اللزوجة عند زيادة الاجهاد ، وهذه الصفات تعطيها صفات مميزة لاستعمالها في الصناعات وأغلب محاليل السكريات المكوثرة لها مثل هذه الصفة مثل محلول السكر المركز والدكستران والزانثان وغيرها (انظر Rheogram).



Three Phase Fermentation Systems انظمة تخمر ثلاثية الأطوار :

تخمرات ميكروبية تشمل أطوار المادة الثلاثة ، الطور السائل يمثل محاليل المواد الذائبة المعدة للتخمر وكذلك المواد السائلة الناتجة من التخمر. أما الطور الصلب فيمثل الخلايا المستعملة أو كرات نمو الفطريات Pellets والمواد غير الذائبة والرواسب من المواد الناتجة.

والطور الغازي فيمثل الأوكسجين المزود للمخمر وثنائي أوكسيد الكاربون الناتج من الفعاليات التنفسية، ويشمل أيضاً غاز الأمونيا الذي قد يضخ إلى المخمرات لمعادلة الأرقام الهيدروجينية.

Threshold Concentration تركيز حرج :

التركيز الحرج الذي يعطي الحد الأدنى للتحسس ، أي أن المواد المسئولة عن إعطاء الطعم إذا كانت دون هذا المستوى ، فأن الخلايا الحسية لا تتحسسها .

Thromblasts :

(انظر Megakaryocytes) .

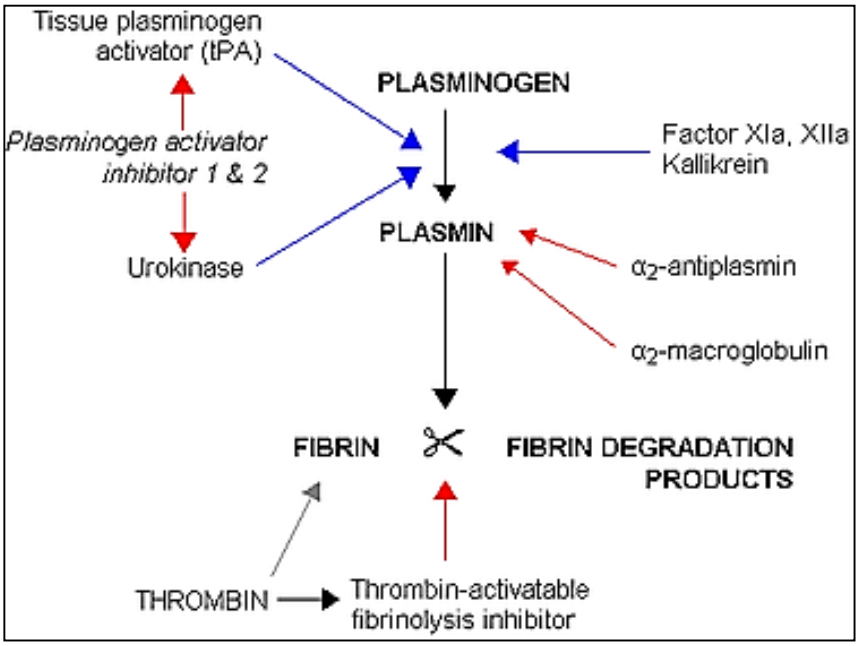
Thrombocytopenia :

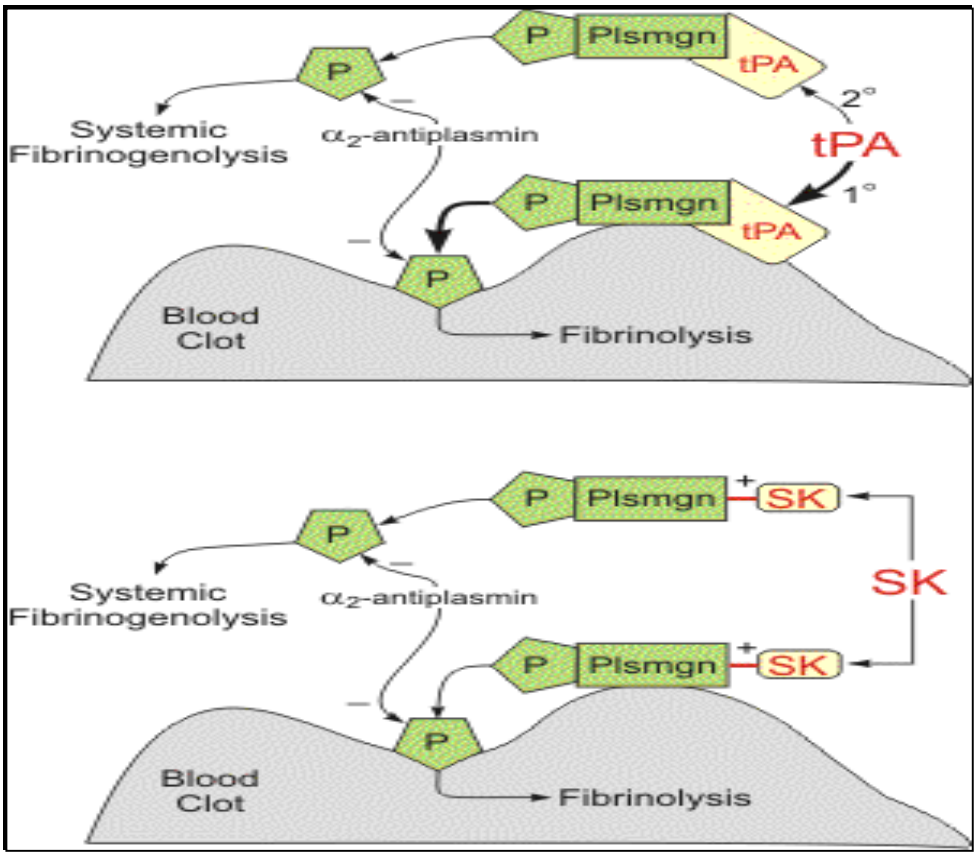
(انظر Pearson Syndrome) .

Thrombolytic Therapy علاج الجلطات :

استعمال الادوية لتكسير واذابة جلطات الدم Thrombus او Clot التي تكون من الاسباب الرئيسة في الازمات القلبية ، اذ ان هذه الجلطات تقلل من وصول الدم الى المناطق التي بعدها ، والادوية تكون عادة من المحلالات Fibrinolytic Drugs ومنها tPA (Tissue Plasminogen Activator) و SK (Streptokinase) و UK (Urokinase) وتختلف في آليات عملها ولكن في النهاية تؤدي الى اذابة الجلطات . وtPA هو بروتيز

السيرين Serine Protease (EC 3.4.21.68) ومن الادوية المساعدة Reteplase (r-PA والاسم التجاري Retavase) ، Alteplase (tPA , Activase) ، Urokinase (Abbokinase)

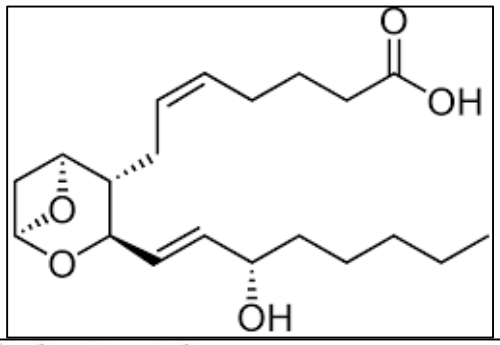


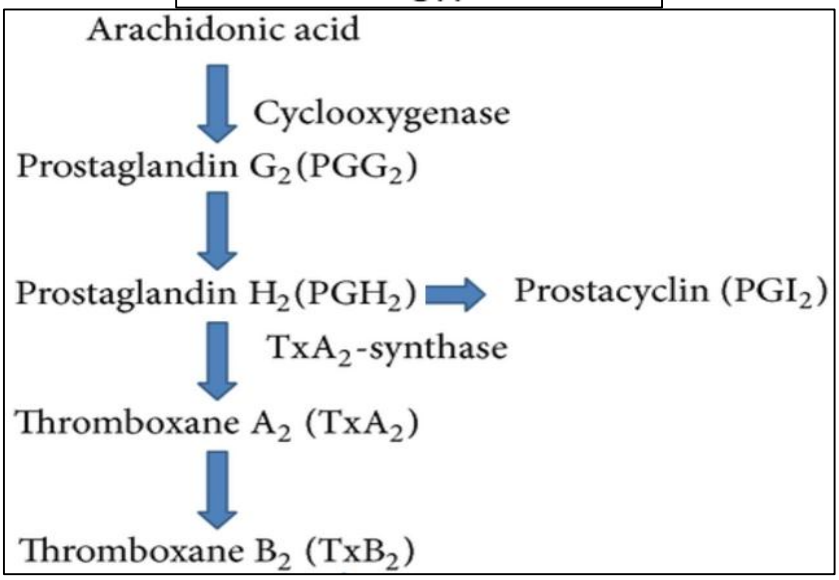


Thromboxane :

احد مشتقات Eicosanoids ، المركب له الصيغة الكيماوية $C_{20}H_{32}O_5$ ، ينتج من الصفائح الدموية ويساعد في تجمعها وتكوين الجلطات ، وهو احد المركبات الوسطية في مسار ايض حامض الاراشيدونيك ، تتكون من Prostaglandin Endoperoxides الشكل غير الثابت للمركب Thromboxane A2 حاث قوي

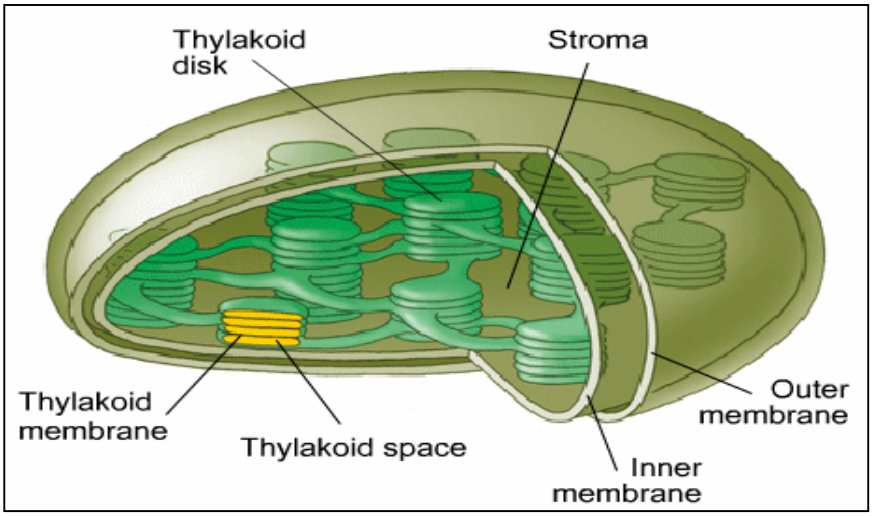
لتجمع الصفائح الدموية ويساعد في تقلص العضلات الملساء في الشرايين ، والاخير يتفكك في غضون 30 ثانية مكونا النوع B2 الذي يكون غير فعال ، والاسبرين يثبط COX Enzyme (EC 1.14.99.1) (Cyclooxygenase) فيمنع تكون المركب في الصفائح وبالتالي تقليل من تجمع الصفائح وتكوين الجلطات





Thylakoids أغشية الطحالب :

أكياس غشائية مفلطحة تقع داخل خلايا البكتريا الخضراء – المزرقة وموازية للأغشية الخلوية، وهذه الأكياس تحوي على الكلورفيل وتكون مراكز لعمليات التخليق الضوئي وبعض الأحيان تكون مراكز للتنفس.



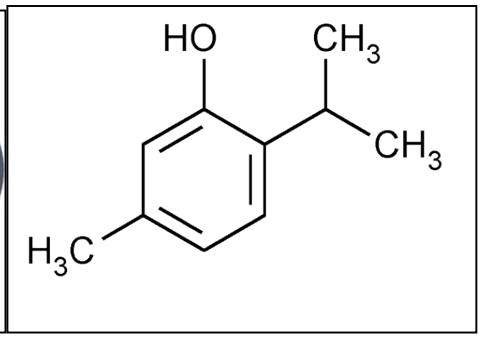
Thymic Alymphoplasia :

(انظر SCID) .

Thymol :

2- تركيبه *Thymus vulgaris* مركب ابيض متبلور يوجد في زيت الزعتر

isopropyl-5-methylphenol وهو من الفينولات او Monoterpene الطبيعية ، ويعد احد مشتقات Cymene ، صيغته الكيماوية $C_{10}H_{14}O$ ، يستعمل كمادة نكهة او مادة حافظة ، له صفات مطهرة Antiseptic لذا يستعمل في غسول الفم ، يستخلص من زيوت الزعتر الطيارة او يصنع كيماويا .



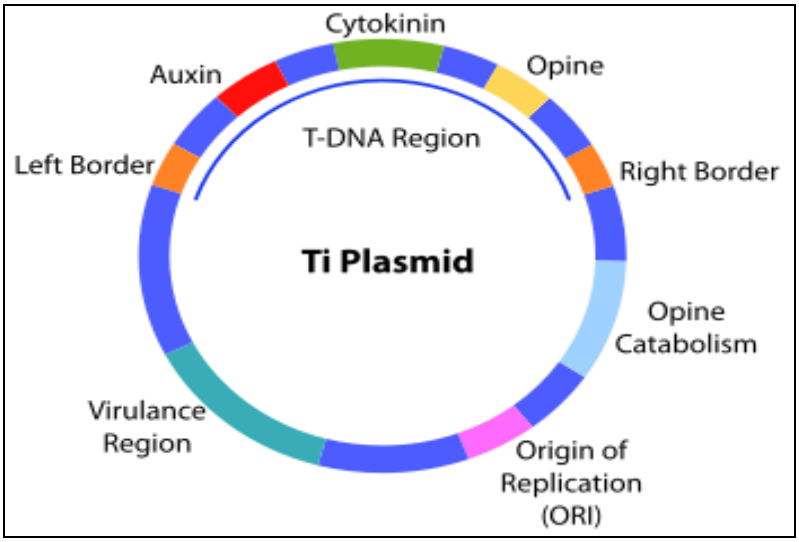
Thyrotoxicosis :

اضطراب هرمونات الغدة الدرقية ، تسبب الحالة 50-80% من Grave's Disease وكذلك الدراق Goiter وجحوظ العينين وغيرها من الاعراض (انظر Hyperthyroidism)

Ti – plasmid بلازميد الورم النباتي :

بلازميد يوجد في البكتريا *Agrobacterium tumefaciens* المسببة للأورام التاجية في النباتات ، ويستعمل البلازميد في عمليات تطوير وتحسين النباتات بنقل الجينات المطلوبة إلى النباتات ، كما أنه يستعمل في تعطيل عمل بعض الجينات مما يؤدي إلى اختفاء الصفة من النمط المظهري للنبات الناتج كما يمكن أن يستعمل في هذه المجالات (أي التعطيل) قطع DNA يمكن أن يشتق من الجين غير المرغوب فيه ولكن بتغيير المواقع بالنسبة للممهد او عكس التوالي وبذلك يمكن التخلص من عملية الرفض والاندماج مع مادة الخلية النووية والتي يمكن أن يستنسخ بروتين غير فعال وبالتالي تختفي الصفة غير المرغوب فيها.

ويعد Ti – plasmid من أهم النواقل للخلايا النباتية وهو بلازميد كبير الحجم يصل إلى حوالي 200 كيلو قاعدة ، ويحوي على عدد من الجينات البعض منها مسئول عن عملية الإصابة والأخرى مسئولة عن التعرف على المضيف ، والمنطقة المسئولة عن الإصابة تحوي قطعة يطلق عليها T-DNA (انظر T-DNA) يصل حجمها الى حوالي 10-30 كيلو قاعدة مسئولة عن التكاثر السرطاني للخلايا بعد اندماجها مع كروموسومات الخلية (انظر *Agrobacterium* Transformation).



: Tight Turns

(انظر Turns) .

: Tiheneh طحينية

منتج غذائي مستخلص من بذور السمسم ويسمى في العراق راشي وتستخدم في تحضير كثير من الآكلات في منطقة الشرق الأدنى . تحضر من نقع السمسم في ماء مالح من اجل عزل القشرة والأوساخ من البذور وأثناء عملية النقع هذه فأن البذور تطفو بسبب احتوائها على نسبة عالية من الزيت. تجمع البذور الطافية وتغسل بالماء للتخلص من بقايا الملح والقشرة . بعد ذلك يتم تحميص البذور بطرق مختلفة منها استخدام التحميص تحت الضغط مع التحريك حيث تستمر هذه العملية أكثر من ساعتين وعندها تكون البذور المحمصة ذات محتوى عالي من الزيت ثم يتم سحقها بوساطة جهاز دوار لينتج عن ذلك مستحلب هو الطحينة وتعبأ. في العراق تستخدم الطحينة على الأغلب في الفطور مع الدبس او لوحدها ، كما تؤكل في البصرة مع التمر.

وتستعمل الطحينة في بعض المنتوجات القياسية لتقيم محاصيل أخرى في منظمة ايكاردا مثل التقييم الحسي للحمص وبعض البقول الأخرى (انظر Homos Bethina) .

: Tinzaparin

(انظر Heparin) .

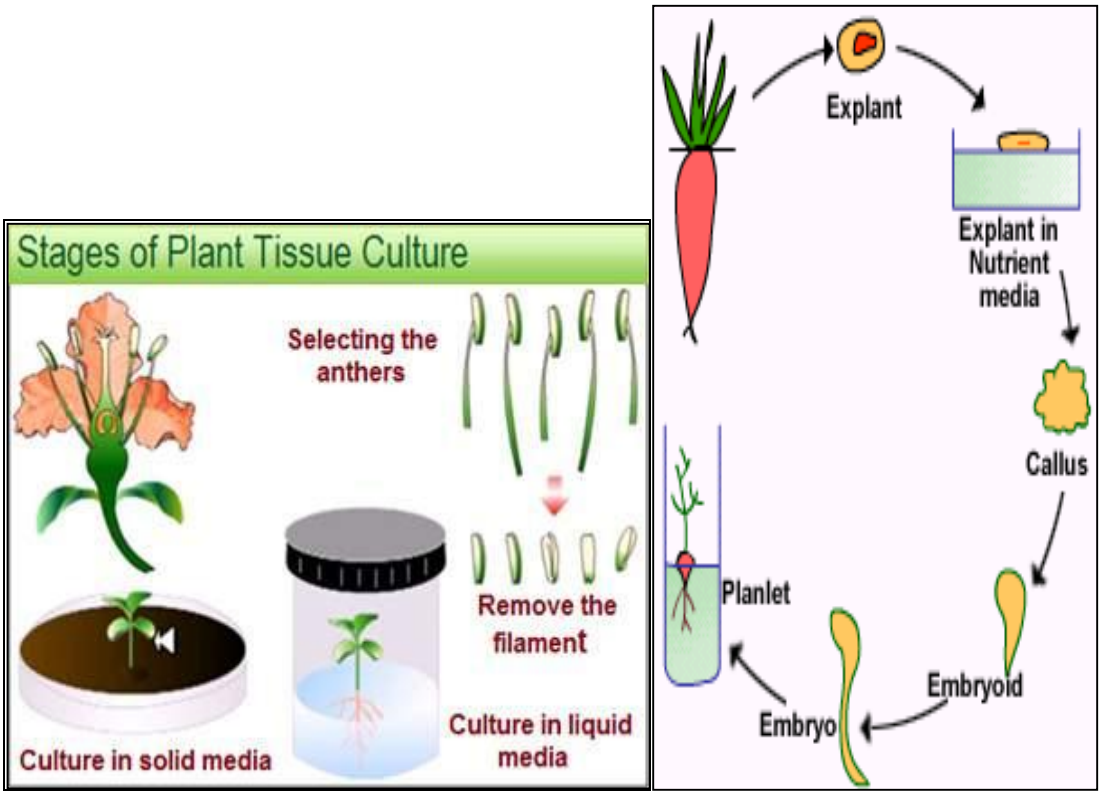
: (TCD50) Tissue Culture Dose (50%)

كمية العامل الممرض مثل عالق الفيروس الذي يجب أن يسبب تحلل 50% من الخلايا العالقة المضاف إليها.

: Tissue Cultures المزارع النسيجية

مزارع تنمى من القطع الصغيرة من الأنسجة الحية Explant التي تعزل من أعضاء الكائن الحي تحت ظروف معقمة ويمكن أن تنمو إلى مدة غير محدودة تحت ظروف ملائمة ويفضل أن تكون الأنسجة غضة وفتية وغير متخصصة للحصول على نمو جيد.

وبالنسبة للخلايا النباتية فالخطوات موضحة في الشكل الآتي :



: Tissue Eosinophilia

(انظر Eosinophiles) .

Tissue Specific Promoters ممهدات خاصة بالانسجة :

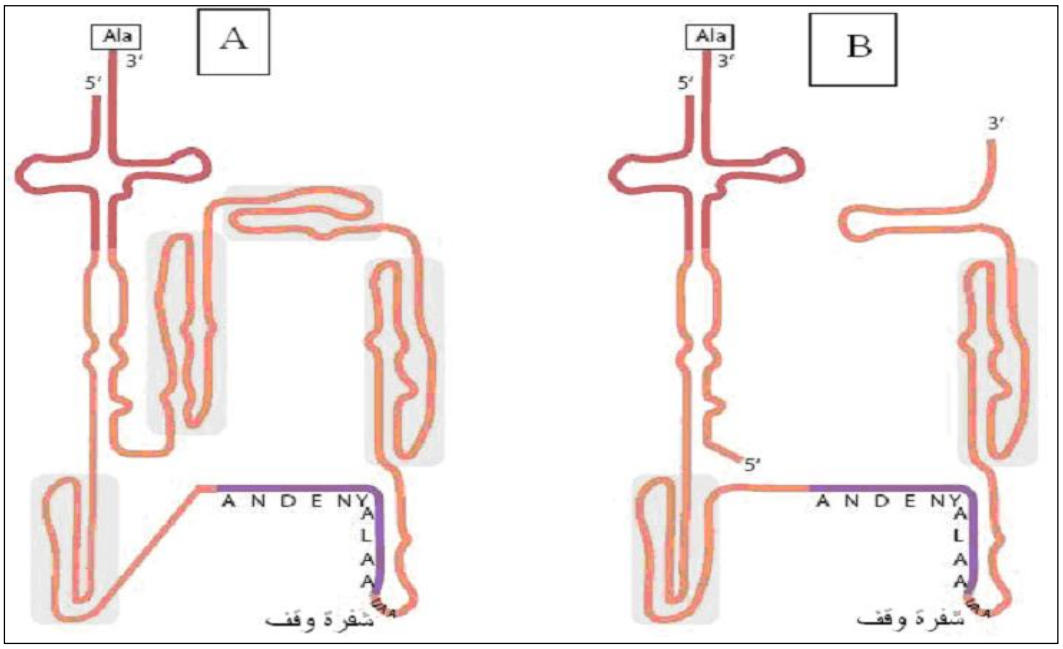
ممهدات تعمل في انسجة خاصة ، وفي اثناء تطور الكائن يمكن ان تستجيب لعوامل خارجية او داخلية ولكنها تصنف على انها ممهدات مستحثة (انظر Inducible Promoters) .

Tissue Tropism الانتحاء للانسجة :

ظاهرة حيوية تشير الى قابلية الخلايا او الانسجة لتدعيم نمو انواع خاصة من الفيروسات او البكتريا ، اذ ان بعض الفيروسات او البكتريا تظهر ميل لاصابة نوع معين من الانسجة او الخلايا Cell Tropism في حين الاخرى لها انتحاء نسيجي واسع . بعض الفيروسات لها القابلية على اصابة نوع خاص وتسمى هذه Host Tropism ، ويكون ذلك نتيجة لتداخل التراكيب السطحية للممرض مع المستلمات الموجودة على سطوح خلايا المضيف ، (انظر Cell Tropism) .

tmRNA :

جزيئات غير مشفرة بطول حوالي 200 قاعدة ، لها ألفة عالية للرايبوزومات المتعثرة والمتوقفة لتقوم بتصحيح الخطأ بعملية تسمى Trans-Translation والجين المسئول عنها يسمى *ssrA* يكون ثابتا في البكتريا ، وكان مثل هذا الجين يهمل في حالة تهميش الجينومات في الماضي ولكن الدراسات الدقيقة ووضع البرامج الملائمة أدت الى توضيحه وتحديد تواليه، وأشارت الدراسات الى ان الجين المسئول عن tmRNA يوجد في البكتريا الحقيقية وبعض العاثيات والمايتوكوندريا والبلاستيدات الخضر ولكنه لم يسجل لحد الآن في جينومات الاركيا. ويوضح الشكل التالي تركيب جزيئة tmRNA الثانوي.



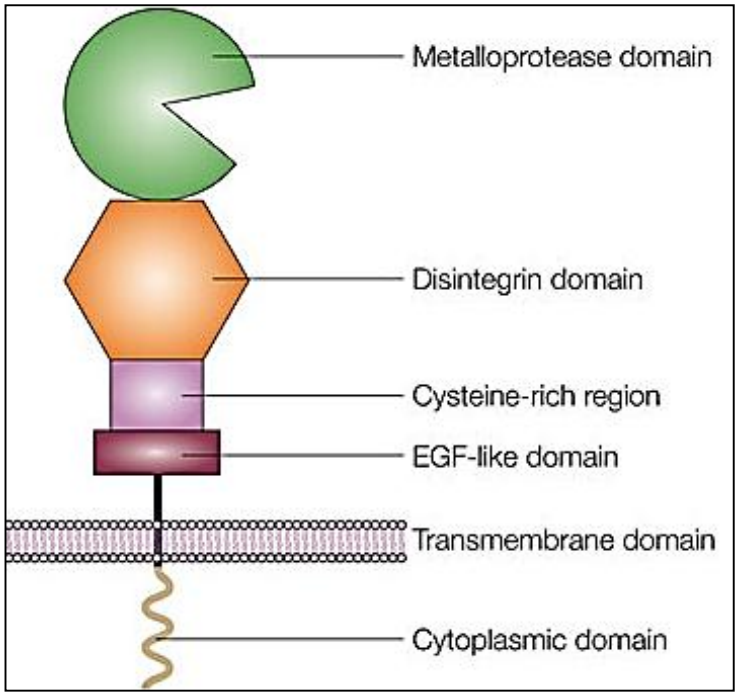
ويلاحظ من الشكل ان التركيب يحوي ما يشبه mRNA و tRNA ومنها أشتق اسم الجزيئات وتكون لها صفات mRNA و tRNA وبعض الأحيان تمتلك بعض البكتريا جزيئات شبه منفصلة كما يلاحظ من الشكل أعلاه وهو ما موجود في بكتريا مثل *Prochlorococcus marinus* و *Caulobacter crescentus*

وجزيئات tmRNA مثل tRNA يتم تحميلها بالحامض الاميني مثل الالنين (الموضح في الشكل) ولكن الجزيئة لا تحوي على شفرة مقابلة وبدلا عن ذلك تحوي على إطار قراءة قصير ينتهي بشفرة وقف في الجزء المماثل للـ mRNA وهذا يعمل بمثابة شرك لإيقاع عوامل الإطلاق لفتح الرايبوزوم المتوقف. وترتبط جزيئة tmRNA

المحملة بالحامض الاميني المطلوب الى الرايبوزوم وكأنه جزيئة tRNA وبذا تزيل جزيئات tmRNA تأثير جزيئات mRNA المعطوبة.

TNFRSF :

Tumor Necrosis Factor Superfamilyمجموعة من مستلمات السايتوكاينات تمتاز بقابليتها على الارتباط بـ TNFs بواسطة دومين خارج الخلايا يسمى Cysteine-Rich Domain



واغلبها متشابهة وتنحدر من الاصل TNF-α ما عدا الخاصة بنمو الاعصاب NGF (Nerve Growth Factor) .

عادة تكون مركب ثلاثي الوحدات في الغشاء الخلوي لذا فهي تحوي على جزء يستقر في الغشاء الخلوي . وتحتاج بشكل عام الى بروتين مكيف Adaptor Protein لغرض نقل الاشارات ومنها تحليل الخلايا التي تتم بمستلمات الموت (انظر Death Receptors) ، بعضها موضح في الجدول الاتي :

Type	Protein (member #)	Synonyms	Gene	Ligand(s)
1	Tumor necrosis factor receptor 1 (1A)	CD120a	*TNFRSF1A*	TNF-alpha (cachectin)
	Tumor necrosis factor receptor 2 (1B)	CD120b	*TNFRSF1B*	
3	Lymphotoxin beta receptor (3)	CD18	*LTBR*	Lymphotoxin beta (TNF-C)
4	OX40 (4)	CD134	*TNFRSF4*	OX40L
5	CD40 (5)	Bp50	*CD40*	CD154
6	Fas receptor (6)	Apo-1, CD95	*FAS*	FasL
	Decoy receptor 3 (6B)	TR6, M68	*TNFRSF6B*	FasL, LIGHT, TL1A
7	CD27 (7)	S152, Tp55	*CD27*	CD70, Siva
8	CD30 (8)	Ki-1	*TNFRSF8*	CD153
9	4-1BB (9)	CD137	*TNFRSF9*	4-1BB ligand
10	Death receptor 4 (10A)	TRAILR1, Apo-2, CD261	*TNFRSF10A*	TRAIL
	Death receptor 5 (10B)	TRAILR2, CD262	*TNFRSF10B*	
	Decoy receptor 1 (10C)	TRAILR3, LIT, TRID, CD263	*TNFRSF10C*	
	Decoy receptor 2 (10D)	TRAILR4, TRUNDD, CD264	*TNFRSF10D*	
11	RANK (11A)	CD265	*TNFRSF11A*	RANKL
	Osteoprotegerin (11B)	OCIF, TR1	*TNFRSF11B*	
12	TWEAK receptor (12A)	Fn14, CD266	*TNFRSF12A*	TWEAK
13	TACI (13B)	IGAD2, CD267	*TNFRSF13B*	APRIL, BAFF, CAMLG
	BAFF receptor (13C)	CD268	*TNFRSF13C*	BAFF
14	Herpesvirus entry mediator (14)	ATAR, TR2, CD270	*TNFRSF14*	LIGHT
16	Nerve growth factor receptor (16)	p75NTR, CD271	*NGFR*	NGF, BDNF, NT-3, NT-4
17	B-cell maturation antigen	TNFRSF13A,	*TNFRSF17*	BAFF

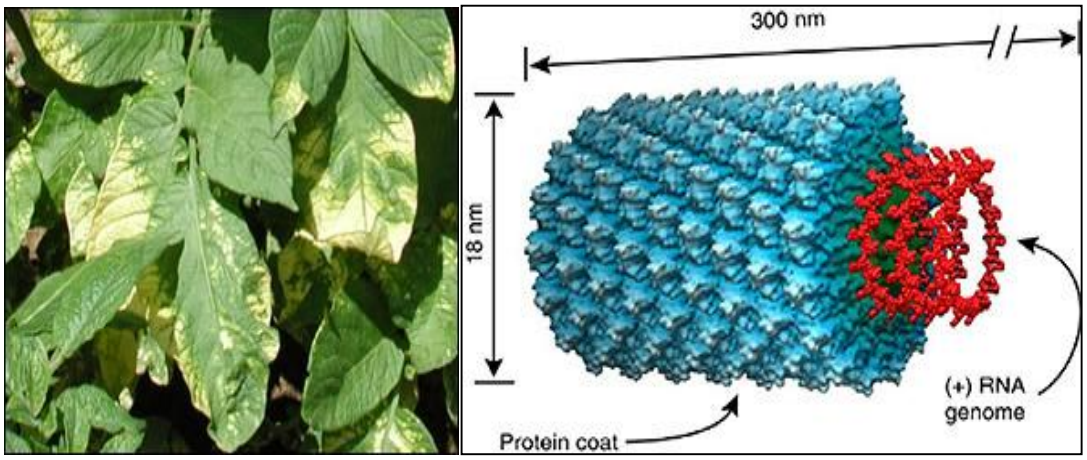
	(17)	CD269		
18	Glucocorticoid-induced TNFR-related (18)	AITR, CD357	*TNFRSF18*	GITR ligand
19	TROY (19)	TAJ, TRADE	*TNFRSF19*	*unknown*
21	Death receptor 6 (21)	CD358	*TNFRSF21*	
25	Death receptor 3 (25)	Apo-3, TRAMP, LARD, WS-1	*TNFRSF25*	TL1A
27	Ectodysplasin A2 receptor (27)	XEDAR	*EDA2R*	EDA-A2

: TNKase

الاسم التجاري للـ Tenecteplase وهو انزيم (*EC* 3.4.21.68) يستعمل كدواء لحل الجلطات الدموية ويمثل tPA المنتج بتقنيات الهندسة الوراثية وينتج في خلايا Chinese Hamster Ovary Cells يؤثر في الجلطات المسببة لاحتشاء عضلة القلب Myocardial Infraction وهو محور من منشط البلازمين النسيجي البشري .

: (TMV) Tobacco Mosaic Virus

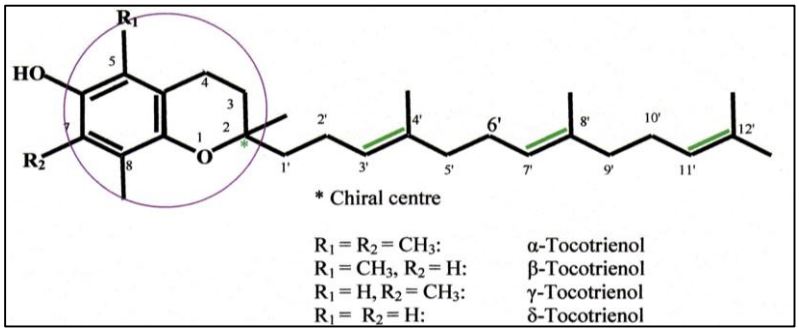
فيروس يسبب مرض التبقع الاصفر او الاخضر في التبغ ومنها جاءت تسمية الفيروس ، يصيب الطماطة وافراد العائلة الباذنجانية Solanaceae . وهو من اكثر الفيروسات استعمالا في الدراسات والهندسة الوراثية ، يعود الفيروس الى Tobamoviruses ، وهي من الفيروسات مفردة الاشرطة Positive-Sense Single Stranded RNA Viruses



:Tocopherols

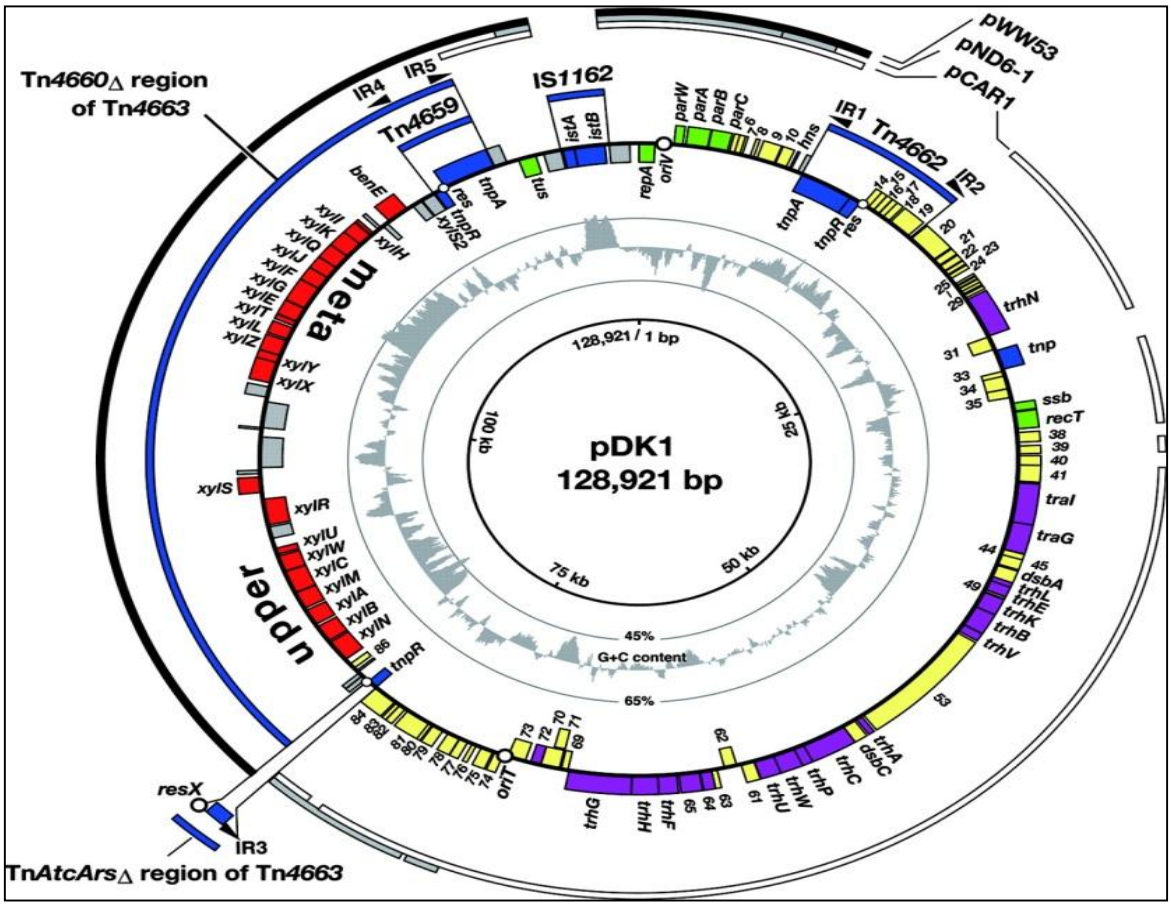
أنواع مختلفة من فيتامين E مثل tocopherol - α - β - γ وتنتج من قبل العديد من الطحالب الصغيرة بمختلف أنواعها وغيرها من الاحياء ، وتختلف نسب هذه الفيتامينات في الوزن الجاف للطحالب اعتماداً على كثير من

العوامل منها نوعية الكائن المنتج وظروف تنمية الكائن وكذلك يتأثر المحتوى بطريقة حصد الكائنات وطرق استخلاصها.



: Tol Plasmids

بلازميدات مسئولة عن تفكيك المذيبات العضوية مثل Xylenes , Toluene ، عزل من البكتريا *Pseudomonas putida* ، يمكنها الانتقال من سلالة الى اخرى أي انها من البلازميدات الاقترانية Conjugative Plasmids ، وتعود الى المجموعة غير المتوافقة IncP-9 . وهذه القابلية جعلت هذه المجموعة من البلازميدات مهمة في معالجة التربة الملوثة (انظر Bioremediation) ، خاصة وان البكتريا التي تحملها غير ممرضة وشائعة في التربة ، وتساعد البلازميدات الخلايا في تكوين الاغشية الحيوية السميكة والالتصاق وزيادة كمية eDNA الخارجي .



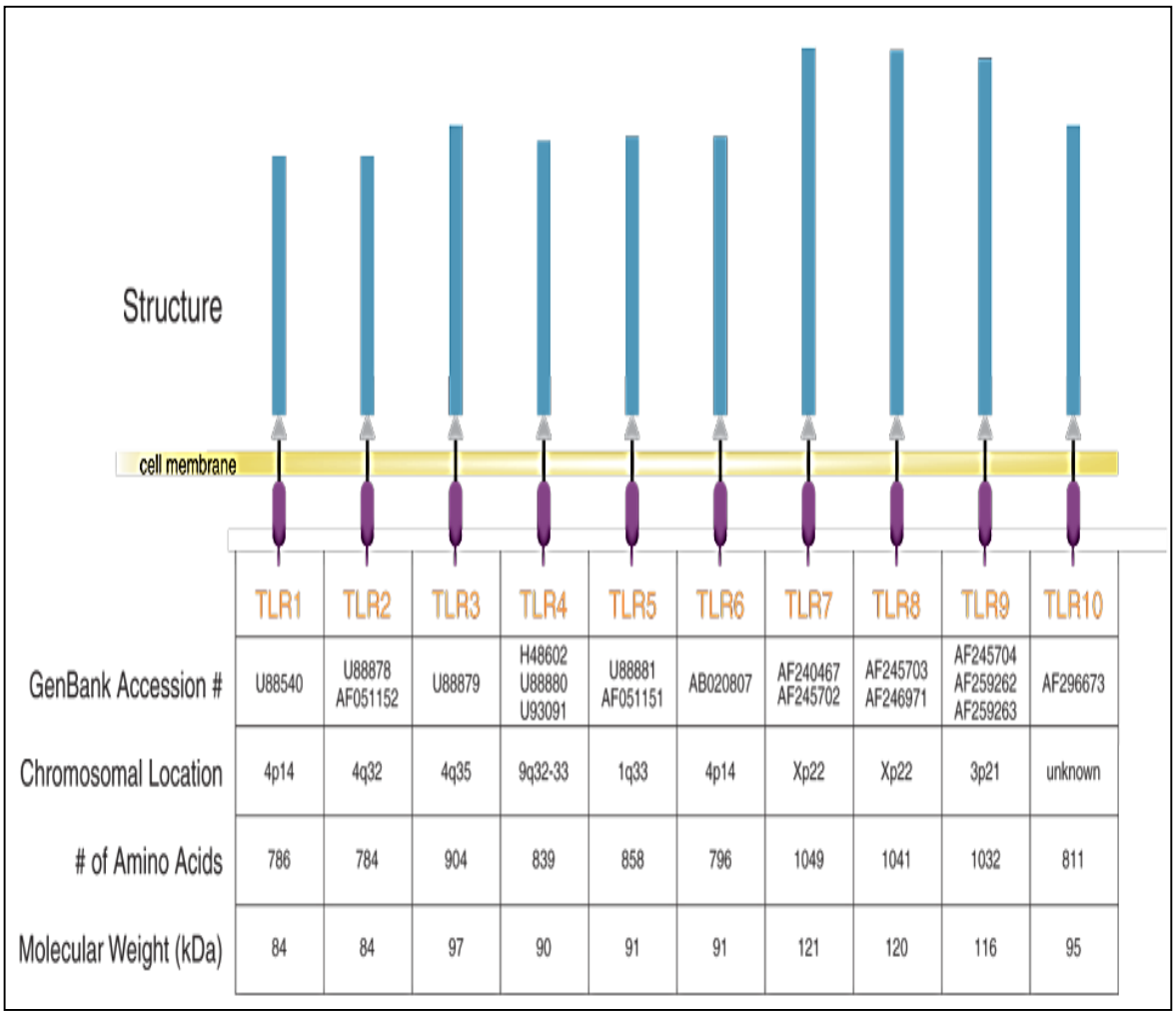
: (UL) Tolerable Upper Intake Levels

اعلى معدل او مستوى من المواد الغذائية الممكن تناولها يوميا بحيث لا تؤدي الى تاثير ضار في الصحة لاغلبية الاشخاص في المجتمع ، وفي حالة زيادة الكميات عن هذا المعدل تحصل اضرار . وقد وضعت الجهات المختصة الكميات الملائمة من كل مادة غذائية لكل الاعمار ولحالات الصحة والمرض .

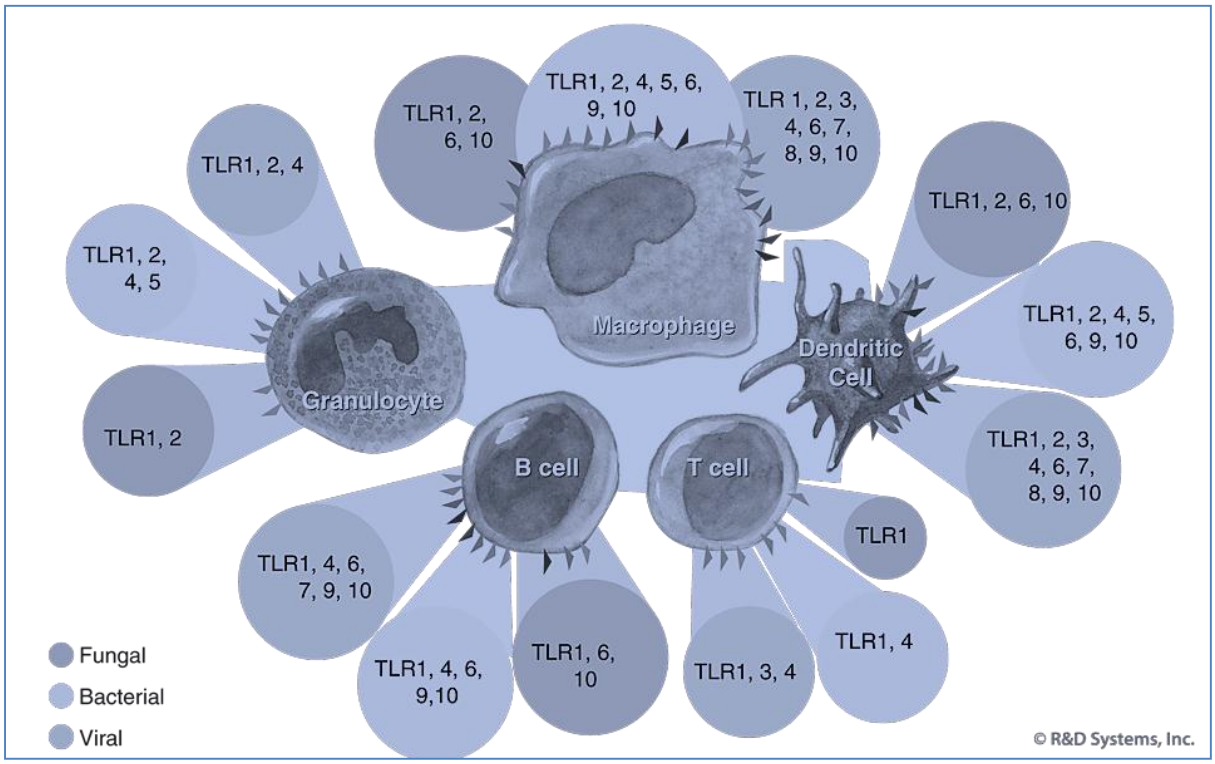
: (TLRs) Toll-like Receptors

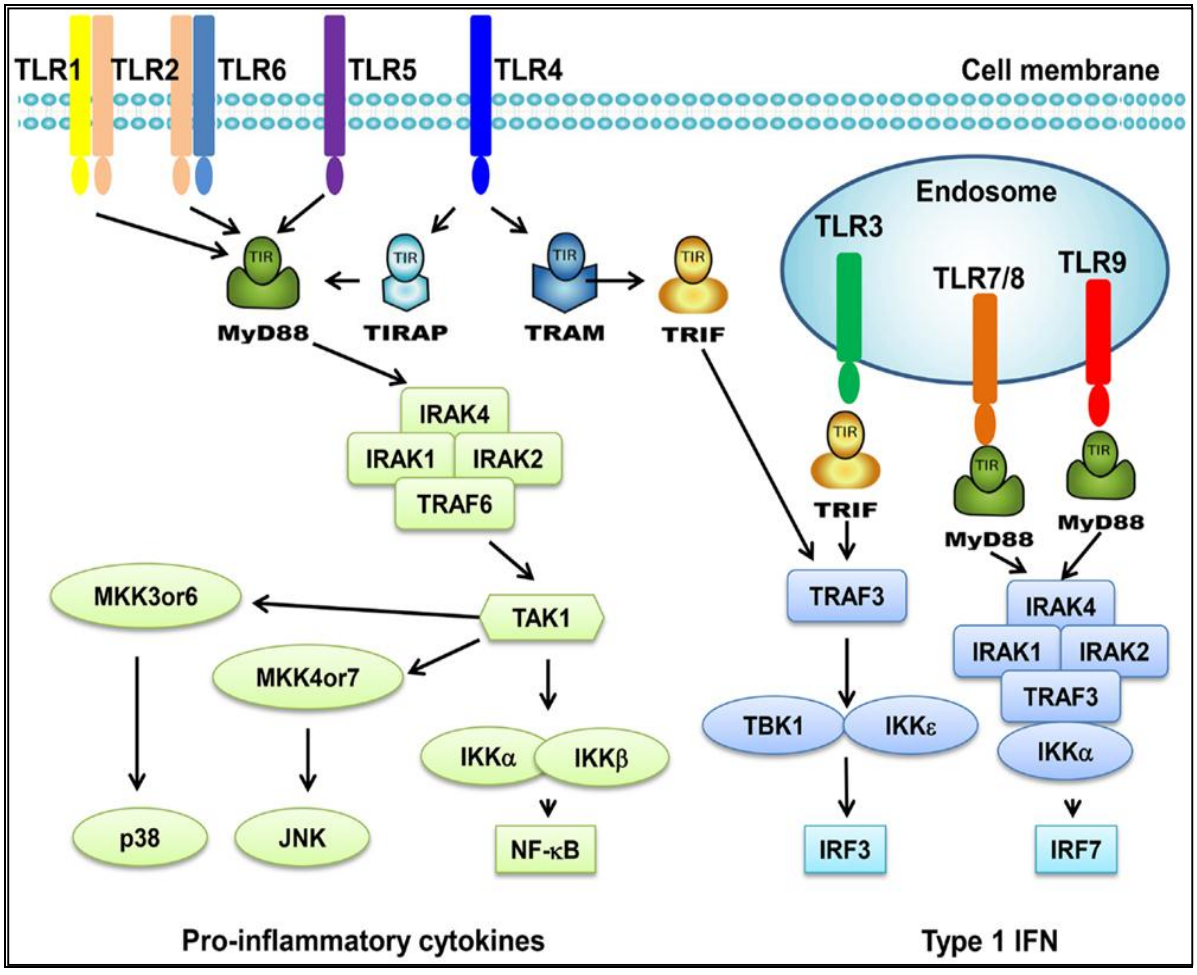
صنف من البروتينات تلعب دورا رئيسا في المناعة الفطرية او التطبعية للجهاز المناعي الهضمي وتكون نمط من مستلمات التمييز Pattern Recognition Receptor (PRR) ، تميز الجزيئات العامة المشتركة بين الممرضات التي يطلق عليها Pathogen-Associated Molecular Patterns (PAMPs) عن تلك الخاصة بجزيئات المضيف . وتعطي اشارات بطرق مختلفة منها المعتمدة على MyD88 والاخرى المعتمدة على TRIF . وهي بمثابة مستلمات تستعرض الاغشية تميز الجزيئات الثابتة المشتركة المشتقة من الممرضات ، وتشارك LI-1 في التعبير الجيني المشارك في عملية الاستجابة الالتهابية .

يوجد اكثر من 13 ، كل منها يحفز بنوع معين من جزيئات الميكروبات . لها مستلمات تتصل بالانترلوكينات المنتجة من قبل Monocytes , Macrophages والخلايا الشجرية . تختلف المستلمات من حيث الحوامض الامينية فبعض المناطق غنية بالسستئين واخرى غنية بالليوسين ، وبعض التفاصيل موضحة في الاتي :



	TLR1	TLR2	TLR3	TLR4	TLR5	TLR6	TLR7	TLR8	TLR9	TLR10
GenBank Accession #	U88540	U88878 AF051152	U88879	H48602 U88880 U93091	U88881 AF051151	AB020807	AF240467 AF245702	AF245703 AF246971	AF245704 AF259262 AF259263	AF296673
Chromosomal Location	4p14	4q32	4q35	9q32-33	1q33	4p14	Xp22	Xp22	3p21	unknown
# of Amino Acids	786	784	904	839	858	796	1049	1041	1032	811
Molecular Weight (kDa)	84	84	97	90	91	91	121	120	116	95


TLR1, 2, 4
TLR1, 2, 6, 10
TLR1, 2, 4, 5, 6, 9, 10
TLR 1, 2, 3, 4, 6, 7, 8, 9, 10
TLR1, 2, 6, 10
TLR1, 2, 4, 5
TLR1, 2, 4, 5, 6, 9, 10
Macrophage
Dendritic Cell
Granulocyte
TLR1, 2
TLR1, 2, 3, 4, 6, 7, 8, 9, 10
B cell
T cell
TLR1
TLR1, 4, 6, 7, 9, 10
TLR1, 4, 6, 9,10
TLR1, 6, 10
TLR1, 3, 4
TLR1, 4
Fungal
Bacterial
Viral
© R&D Systems, Inc.


TLR1
TLR2
TLR6
TLR5
TLR4
Cell membrane
TIR
MyD88
TIRAP
TRAM
TRIF
Endosome
TLR3
TLR7/8
TLR9
IRAK4
IRAK1
IRAK2
TRAF6
MKK3or6
TAK1
MKK4or7
IKKα
IKKβ
p38
JNK
NF-κB
TRAF3
TBK1
IKKε
IRF3
Pro-inflammatory cytokines
Type 1 IFN

Tomato Allergy حساسية للطماطة :

حساسية تثار عند تناول ثمار الطماطة (الطماطم) *Solanum lycopersicum* او *Lycopersicum esculentum* . يتأثر ظهور الحساسية بالعمر ، تتداخل مع الطلاع (انظر طلاع Pollinosis) وتتداخل مع الحساسية لأغذية أخرى من العائلة الباذنجانية وكذلك تتداخل مع الحساسية للّبن النباتي (انظر حساسية للبن النباتي Latex Allergy) وتتداخل مع الحساسية للفلفل (انظر حساسية للفليفة الكبيرة Bell Pepper Allergy) وتختلف أعراض هذه الحساسية فقد تظهر على شكل متلازمة التعرق التذوقي (انظر متلازمة التعرق التذوقي Gustatory Sweating Syndrome) ويمكن ان تسبب حساسية عينية (انظر حساسية عينية Ocular Allergy) وأعراض أمراض أخرى للحساسية الغذائية .

Tonoplast غشاء الفجوات :

الغشاء المحيط بالفجوات في الخلايا النباتية التي تلعب دورا مهما في تنظيم التنافذ ، وتأخذ الفجوات حجما كبيرا من حجم الخلية ويكون غشائها ناضحا للماء نظرا لوجود عدد كبير من القنوات المائية ، اما في الخمائر الصغيرة الحجم بالنسبة للخلايا النباتية فلا توجد مثل هذه القنوات المائية .

Top Fermentations تخمرات السطح :

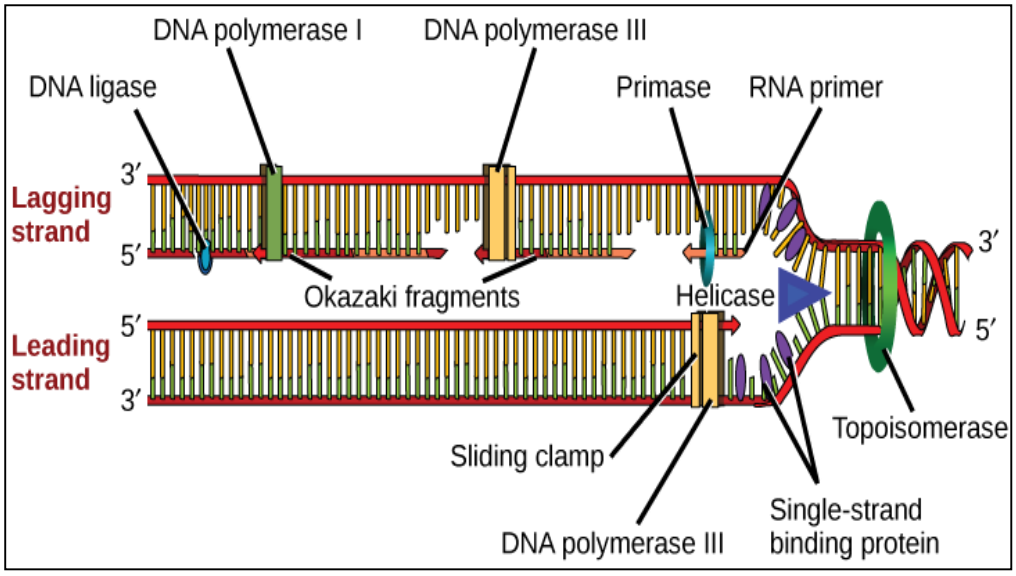
التخمرات التي تكون عادة هوائية لذلك ترتفع الاحياء القائمة بالعملية الى الاعلى ضمن ظاهرة Aerotaxis الانجذاب الى الهواء مثل ارتفاع الخمائر إلى سطح الوسط الغذائي خاصة بعد انتهاء عملية التخمر ويمكن فصلها بالكشط للغشاء المتكون منها. وكذلك نمو بكتريا الخل الهوائية بشكل اغشية على وسط التخمر .

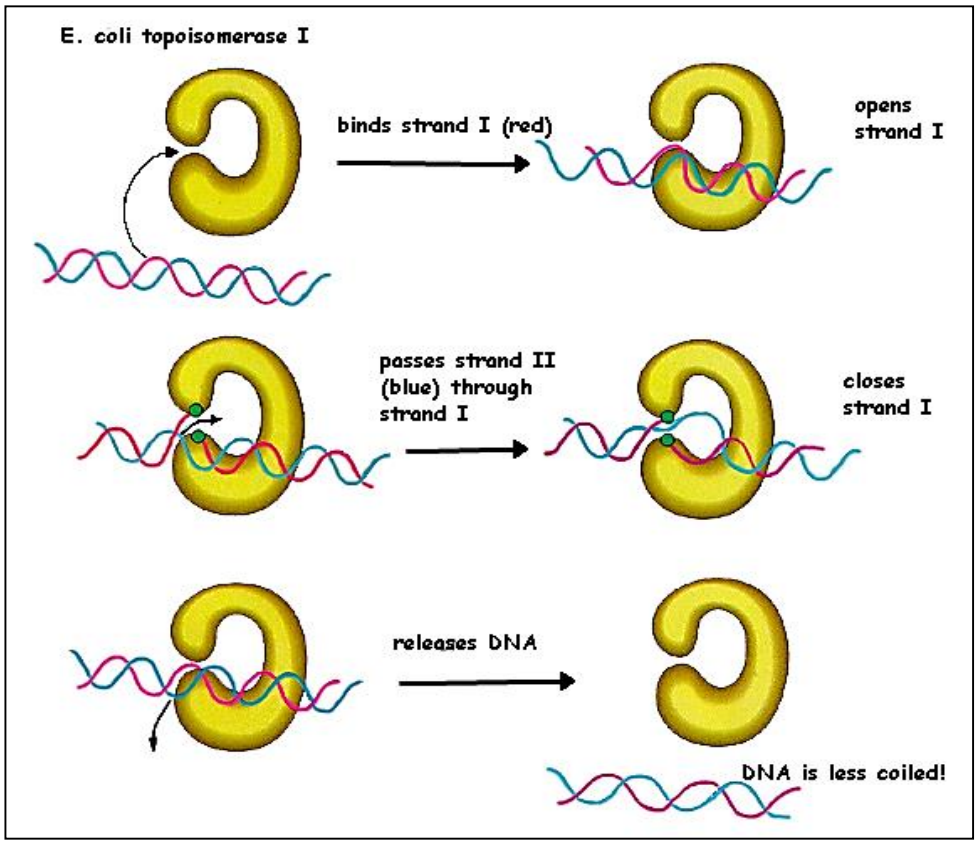
Top Yeasts الخمائر السطحية :

الخمائر التي تكون فيها ظاهرة التلبد (انظر Flocculation) ضعيفة والتي تكثر في الخمائر اللاجنسية لذلك تكثر طفويتها إلى الأعلى فتتجمع إلى الأعلى، ومثل هذا التجمع إلى السطح يعتمد على تراكيب جدران الخلايا ومكوناتها، وتستعمل هذه الخمائر في بعض العمليات التصنيعية، ولا تعزى ظاهرة التجمع السطحي للخمائر في مثل هذه الحالة إلى الانجذاب الهوائي.

Topoisomerases :

صنف من الانزيمات التي تنظم التفاف اشرطة DNA وفكها اثناء عمليات التضاعف والانتساخ في الخلايا بدائية وحقيقية النواة بالقيام بعمليات الكسر واعادة الربط . هذه الانزيمات تقوم بتغيير طوبوغرافية DNA





Topotaxis الانجذاب الموضعي :

مصطلح مرادف لمصطلح الانجذاب (Taxis) ويمثل حركة الخلايا أو الأحياء تجاه المحفزات الجاذبة أو الابتعاد عن المحفزات الطاردة ، ويقسم إلى عدة أقسام اعتماداً على نوع المحفز مثل الانجذاب الكيماوي (انظر Chemotaxis)، الانجذاب الضوئي (انظر Phototaxis)، الانجذاب الهوائي (انظر Aerotaxis) وغيرها.

: Toprina

بروتين الخلية الواحدة المنتج من الخمائر المنماة على الهيدركاربونات n – Alkanes وأنتجت وتستعمل في بريطانيا.

Total Concentration التركيز الكلي :

من المؤشرات المستعملة والمعتمدة في تخمرات إنتاج الخل ويمثل العلاقة بين لوغاريتم قيم الكحول الاثيلي مقابل الوقت التي تكون علاقة خطية في الحالات الطبيعية وأي انحراف في ميل الخط أو أي انحناء يعني أن عملية التخمر لا تسير بشكل طبيعي.

والتغيرات التي تحصل على هذا المؤشر تكون مرتبطة بتراكيز الكحول الاثيلي وحامض الخل والتهوية والتي تؤثر في حيوية خلايا *Acetobacter* فتدمير الخلايا يعتمد بشكل مباشر على قيم التركيز الكلي ويمكن أن تتغير هذه القيم بتغيير تراكيز المواد المستهلكة (الكحول الاثيلي) والمواد الناتجة.

Total Serum IgE Test فحص IgE المصل الكلي :

فحص لتحديد او الكشف عن الحساسية الغذائية وبخاصة الآنية ، فوجود الحساسية يؤدي الى ارتفاع مستويات IgE (انظر أنواع الحساسية Hypersensitivity Types)، فتركيز IgE في الحالات الطبيعية بحدود 0.00002 ملغم/مللتر من المصل وعند الحساسية يرتفع الى أضعاف هذا التركيز ويكون ارتفاعه مرافقاً لايجابية فحوص أخرى مثل فحص الراست (انظر كلوبيولين مناعي - ابسلون Immunoglobulin Epsilon (IgE) ، فحص الراست RAST Test) .

Totipotency الثبوت :

قابلية الخلايا النباتية او غيرها عند نموها في المزارع على الحفاظ على ثبوت موادها الوراثية ، وعند إطالة وتكرار عمليات الزرع يحصل اختلال في موادها الوراثية اذ تتضاعف وتظهر فيها ظواهر Polyploidy، Aneuploidy.

وتقاس هذه القابلية بحساب عدد الأجنة أو البراعم العلوية التي يمكن أن تنتج من الكالس (انظر Callus) عند زراعتها على الأوساط الخاصة بإعادة التوليد Regeneration Media.

إن فقدان الثبوت يمكن أن يحدث بعد عشر نقلات للخلايا بعد اشتقاقها من أنسجة الكالس والذي يشير إلى حدوث تغيرات غير طبيعية في داخل الخلايا التي يمكن أن تؤدي إلى اضطراب تنظيم المواد الأولية.

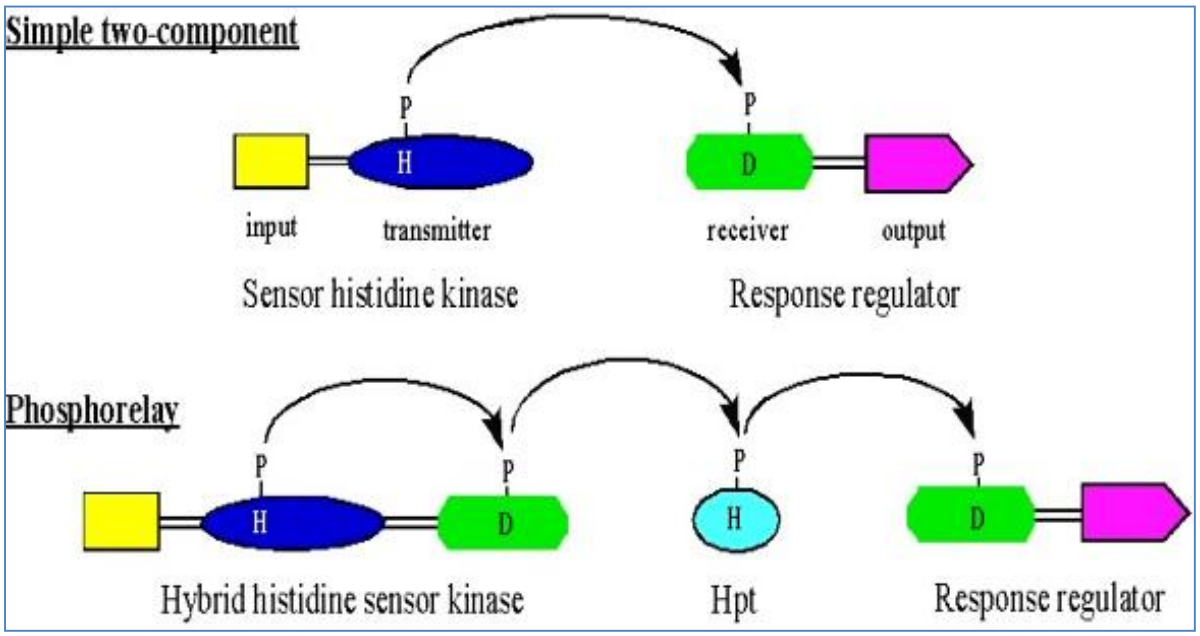
: Totipotent Cells

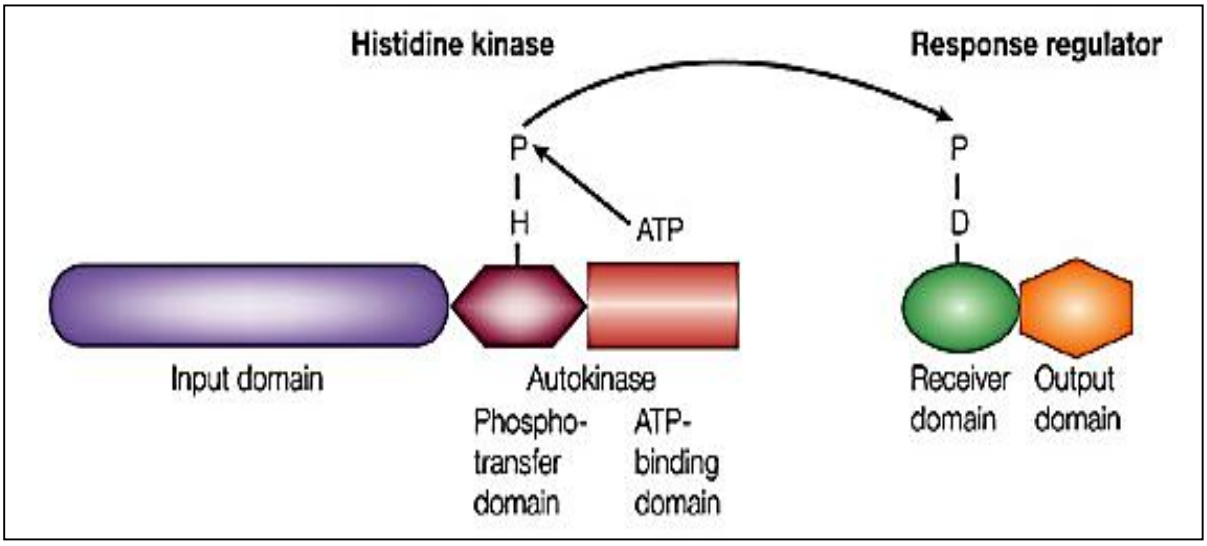
خلايا جذعية يمكن ان تتطور الى اي نوع من الخلايا في الكائن الحي ، من امثلتها خلايا نخاع العظام بعد ملامستها للخلايا المحيطة بها في الكائن .

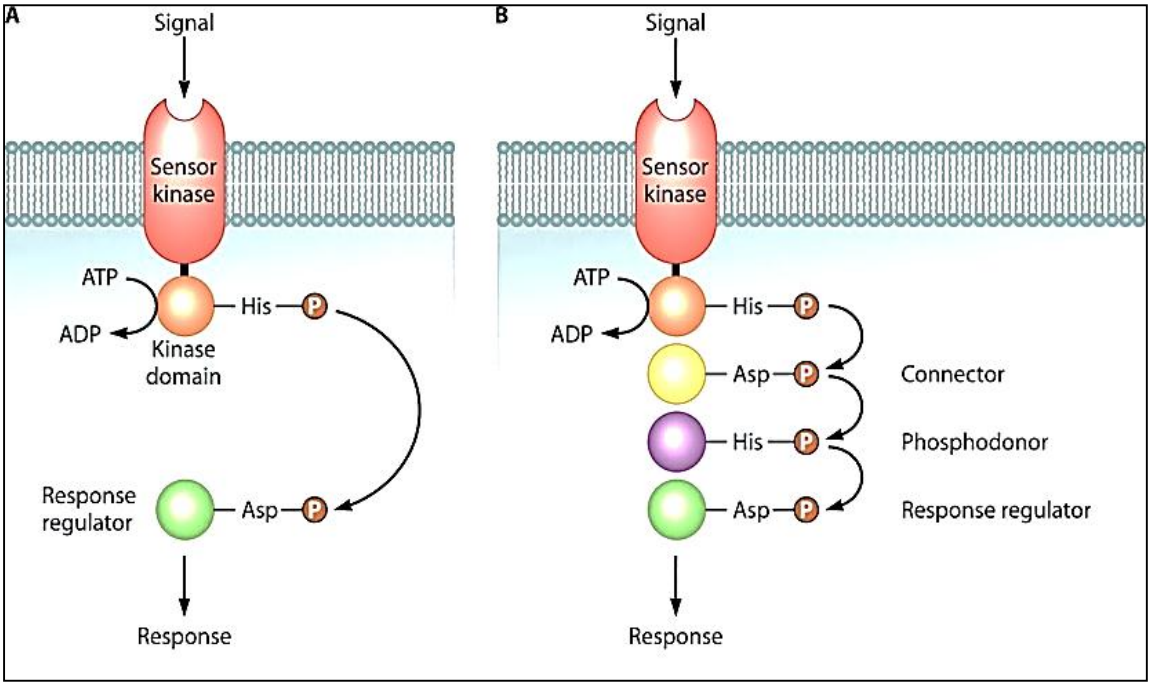
Two Component System النظام الثنائي :

نظام يعمل في الاستجابة للمحفزات لجعل الكائن يحس ويستجيب للتغيرات في الظروف البيئية المحيطة . وهو من انظمة نقل الاشارات التي تنظم العديد من صفات الكائن فمثلا في البكتريا تنظم الضراوة والامراضية والتعايش والحركة وقبط المواد الغذائية وكذلك انتاج مواد الايض الثانوي وتنظيم الايض وانقسام الخلايا وغيرها . كل هذه

الفعاليات الفسلجية تنظم وفقا للظروف البيئية والخلوية لتساعد في التطبع للظروف المحيطة والاجهادات ، وتكون هذه الانظمة اهداف دوائية ملائمة . وقد تختلف هذه الانظمة في بعض تفاصيلها ولكن في الاخير تمثل جزء للاحساس وآخر للتنفيذ كما موضح في الاشكال الاتية :







Tower Fermenters المخمرات البرجية :

أنواع المخمرات التي تحصل فيها عمليات الخلط والتقليب نتيجة لحركة الغازات ، وتمتاز بزيادة نسبة طول المخمر إلى قطره اذ يصل من 6 : 1 – 10 : 1 إلى أن تصل إلى 16 : 1 ، وتستعمل لبعض التخمرات التي تتأذى فيها الخلايا المستعملة بالخلط الميكانيكي ، كما أنها تستعمل في عمليات التخمر التي تحتاج إلى تهوية كبيرة ، واستعمال هذه المخمرات يقلل من الكلفة الواردة من صرف الطاقة على الخلط الميكانيكي .

Toxic Extractives المستخلصات السامة :

المواد التي يمكن إزالتها من مصادرها مثل النباتات بطرق النقع المختلفة ويمكن أن تحوي هذه المستخلصات مواد مختلفة، وبعض المستخلصات تكون سامة وقد تكون قليلة جداً ولكنها تساعد النباتنات في الحد من غزو الأحياء المجهرية في مراحله الأولية، وتختلف المستخلصات السامة في نوعياتها وكمياتها اعتماداً على نوعية النبات التي تجعل النباتات وخاصة أخشابها مقاومة جداً للإصابات الحشرية والميكروبية ومعظم هذه المواد السامة تتكون في النباتات من الكاربوهيدرات ومشتقاتها.

ويلاحظ أن وجود هذه المواد السامة يعد من المؤشرات الجيدة في عمليات التصنيف كما أن وجودها يعد دليلا" على تعرض النبات لأنواع معينة من الظروف البيئية مثل العطش.

Toxicants مسممات :

مركبات كيماوية لها تأثيرات ضارة او معاكسة في الكائنات الحية ، ولا يوجد حد فاصل بين المراد السامة وغير السامة ،اذ يمكن لمركب كيماوي معين ان يكون ساما تحت بعض الظروف وغير سام تحت ظروف أخرى . وتعد كمية المادة عاملا مهما في تحديد سميتها فقد تكون غير سامة بتراكيز قليلة وربما أساسية في التغذية ولكنها تكون سامة عند تناولها بكميات كبيرة ، كما ان التداخل مع المركبات الكيماوية في الكائن الحي واختلاف العمليات الأيضية

في الأحياء المختلفة يجعل المركب غير ضار لبعض الكائنات الحية بينما يكون شديد السمية لأحياء أخرى . ويطلق اصطلاح مواد مسممة Toxicant على أية مادة سامة بينما تطلق كلمة سم (ذيفان) Toxin على المواد السامة البروتينية ذات المنشأ الحيوي مثل السموم البكترية والعلم الذي يتناولها هو Toxinology ، اما علم التسمم Toxicology فهو العلم الذي يتعامل مع السموم والمواد المسممة ، وهو يتناول السموم وطبيعتها الكيماوية والتداخلات بينها وبين الأنظمة الحيوية وتقييم السلامة . اما التسمم التغذوي Nutritional Toxicology فهو فرع من علم التسمم والتغذية ويتعامل مع الاغذية بوصفها مصدرا" للمواد السامة وتأثيرها في المغذيات والعمليات التغذوية وتأثير المغذيات والأيض الغذائي في المواد السامة والأسس العلمية لتحديد السلامة السمية للمكونات الغذائية

Toxicity السمية :

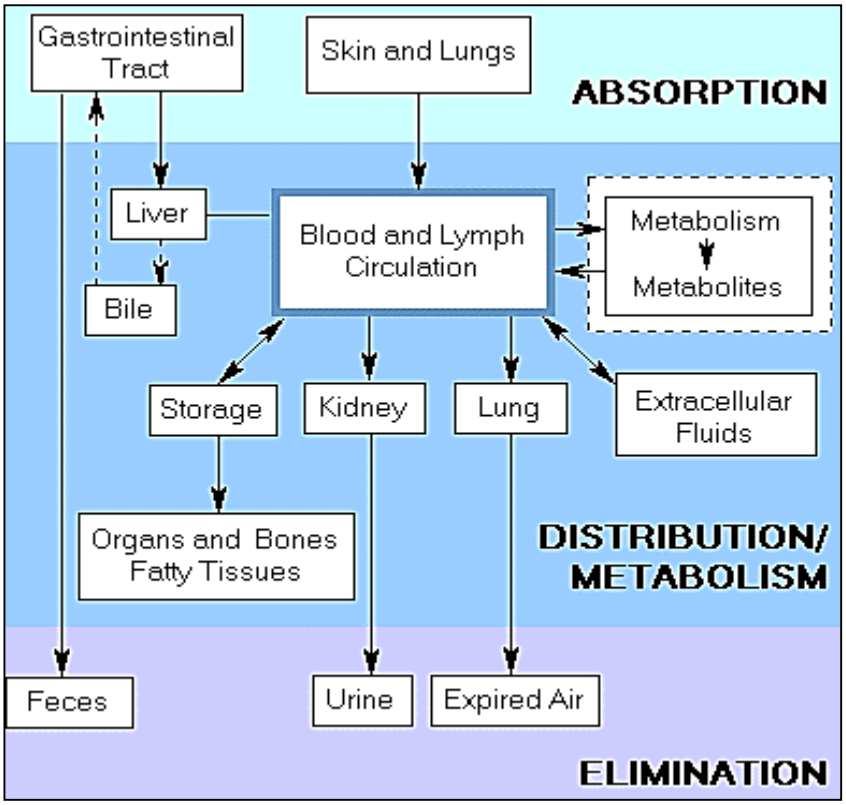
قابلية المادة على إنتاج تأثير ضار في الكائن الحي بواسطة التلامس أو الابتلاع أو الاستنشاق، وقد تكون ناتجة من سموم أو ذيفانات حية مثل السموم البكتيرية أو الفطرية أو ناتجة من المعادن خاصة الثقيلة، وتختلف طبيعة المواد المسببة للسمية فقد تكون مواد بروتينية مثل السموم البكتيرية أو ذات تراكيب خاصة مثل Aflatoxins، وتختلف آلياتها في التأثير في الكائنات الحية.

Toxicogenomics :

دراسات تهدف الى ايجاد العلاقة بين الاستجابة للسموم والتغيرات الحاصلة في النسق الوراثي للخلايا التي تتعرض للسموم . وهو حقل يجمع بين علوم السموم والدراسات الجينومية مثل الوراثة وتحليل تواليات الجينوم والتعبير الجيني وتحليل المكنون البروتيني والايضي والحقول الاخرى ذات العلاقة لدراسة تاثير المواد الكيماوية البيئية والادوية في صحة الانسان وبالتالي التاثير في النمط المظهري واستجابة الخلايا والانسجة والكائن ، لذا فهو حقل يهدف الى جمع البيانات وخزنها وتفسيرها حول فعالية الجسم او البروتين في خلايا معينة او انسجة في الكائن الحي واستجابتها للمواد السامة ، أي تطبيق الدراسات الجينومية ، وهذه تساعد في التعريف بالمواد السامة والملوثات البيئية ، واهم المؤسسات المهتمة في هذا المجال EPA ، FDA ، OSHA (Occupational Safety and Health Administration) وكل منها له مجالات عمل تكاد تكون متشابهة . وقد وضعت هذه المؤسسات تعريفا للمصطلح على انه "دراسة تاثير السموم في المواد الوراثية ومحاولة استعمال البيانات الناتجة في حدس التأثير في الكائن" . والوسائل المستعملة هي Northern Blot , RT-PCR . Sequencing , DNA Microarray . وقد استغلت هذه الدراسات في دراسة الوراثة السرطانية .

Toxicokinetics (TK) حركيات السموم :

مؤشرات لتحديد الكميات والمدى الزمني للسموم في الجسم وما يحدث للسموم في الجسم وهي تشبه Pharmacokinetic . وفيها تدرس عمليات الامتصاص والتوزيع والتحول الحيوي والافراز وكيفية تخلص الجسم من السموم . أي انها تمثل كيفية الجسم للتعامل مع السموم كما يؤشر لها بالتركيز في البلازما للمادة الغريبة عند اوقات مختلفة وبالتالي تحديد الجرعة المؤثرة Effective Dose للمادة السامة .



: Toxicology

(انظر Toxicants) .

Toxigenic Strains السلالات المولدة للسموم :

سلالات من النوع تولد السموم وقد تكون من مجاميع ميكروبية متعددة مثل الفطريات والبكتريا وغيرها ، وعادة تستبعد هذه الأحياء والأحياء القريبة منها في التصنيع في العمليات الإنتاجية العامة إلا إذا كان إنتاج السم هو الهدف من العملية التصنيعية وعندها تنتخب الأحياء الأكثر إنتاجية للسم.

: Toxin

(انظر Toxicants) .

: Toxinology

(انظر Toxicants) .

Toxoid الذوفان :

السم الذي أبطلت فعالياته السمية المؤذية ولكن بقى محتفظاً بصفاته المستضدية التي يمكن عند حقنها في الجسم تولد الأجسام المضادة للسم ، وتحضر هذه الذوفانات بعدة طرق مثل التسخين أو المعاملة بالفورمالين أو غيرها من الوسائل ، وتدخل للجسم لتوليد المستضدات تجاهها لغرض حماية الجسم من السموم المشابهة لها عند دخولها إليه ، ومن أفضل الأمثلة عليها لقاحات الكزاز Tetanus .

: *tra* Genes

مجموعة من الجينات المسئولة عن نقل الجينات افقيا في البكتريا الموجبة والسالبة لصبغة كرام ، تساهم في نقل الجينات وتكون ضمن *tra* Operon (Transfer Operon) ، موجودة في البلازميدات الاقترانية وبلازميدات الخصوبة ، أي ان وجود هذه الجينات يشجع عملية الاقتران بين الخلايا المختلفة خاصة وان هذه البلازميدات تشفر ايضا لشعيرات عامة ولشعيرات الجنس خاصة Sex Pili .

Trace Elements العناصر النادرة :

العناصر التي تحتاجها الخلايا بكميات قليلة جداً وعند زيادتها يمكن أن تؤدي إلى تعطيل العملية الإنتاجية ، والحاجة إليها تعتمد على نوعية الخلايا المستعملة في العملية الإنتاجية بالإضافة إلى الاعتماد على ظروف نمو وفعالية الخلايا التي تقوم بها.

ولا تضاف هذه العناصر عادة إلى أوساط التخمر او الزرع وإنما تأتي كملوثات مع المواد الأولية المستعملة والبعض منها يضاف من أوعية التخمر المستعملة.

والخلايا الحيوانية بشكل خاص تحتاج إلى العناصر النادرة بتراكيز قليلة جداً تصل إلى 1 مايكرو غرام لكل لتر، أما الخلايا النباتية فتحتاج إلى كميات أكبر من بعض العناصر التي قد تصل إلى 20 ملغم لكل لتر، وفيما يخص الأحياء المجهرية فهي بصورة عامة تحتاج العناصر النادرة ولكن اعتماداً على الفعالية التي تقوم بها، فمثلاً عند تثبيت النتروجين تحتاج إلى الموليبدم (Mo) الذي يدخل في نظام تثبيت النتروجين (انظر Nitrogenase) بينما لا تحتاجه في الحالات الاعتيادية لذلك تضاف العناصر النادرة في الحالات الاستثنائية.

Traditional Biotechnology التقنية الحيوية التقليدية :

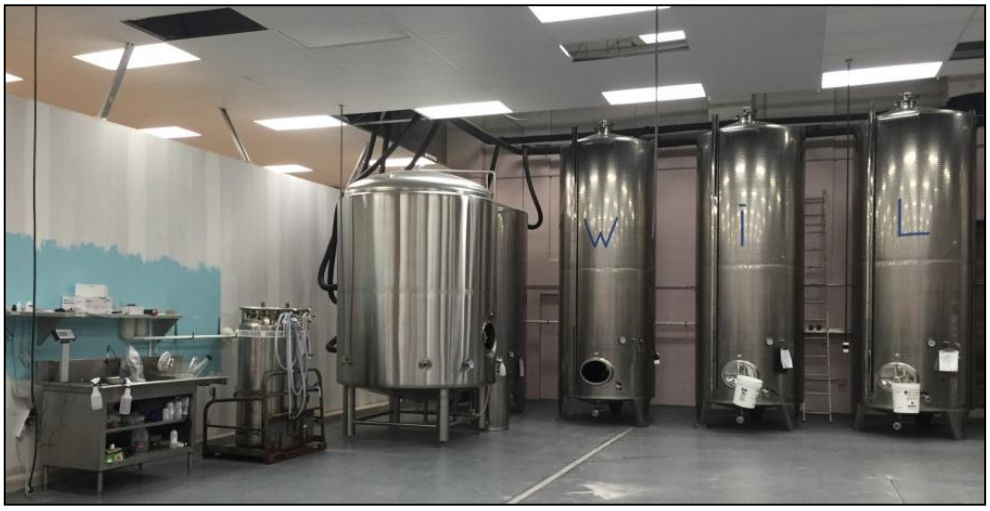
العمليات التصنيعية الحيوية التي تعنى بإنتاج بعض المواد مثل الجبن والخبز والأغذية المتخمرة التي تمت ممارستها منذ زمن قديم.

Traditional Cultures المزارع التقليدية :

لقاحات من بكتريا حامض اللبن وسميت بهذا الاسم لأن الطريقة المعتادة لاستعمالها تتضمن عملية تنشيط للمزارع قبل استعمالها في العمليات التصنيعية لتفريقها عن المزارع المستعملة مباشرة للتصنيع (انظر Direct Vat Starters).

Train Fermenters قطار المخمرات :

تسلسل من أوعية التخمر التي تستعمل لتوسيع العملية الإنتاجية ابتدأ من اللقاحات المخزونة وتكبيرها خطوة خطوة إلى حد الوصول إلى المخمرات الإنتاجية كما موضح في الشكل الآتي :



Trans – immortalization الديمومة المنقولة :

تقنيات وراثية يمكن أن تضفي صفة الديمومة على الخلايا الحيوانية مثل إنتاج الهايبردوما من دمج خلايا سرطانية مع أخرى لها صفة إنتاج الاجسام المضادة لتكتسب الخلية الهجينة صفة الديمومة من الخلايا السرطانية إضافة إلى الصفات الأخرى من الخلية الثانية.

كما أنه يمكن الحصول على الخلايا الدائمة بتحويل الخلايا بواسطة إضافة Oncogenes من داخل الحي أو خارجه والتي أمكن إنتاج خلايا لها صفة الديمومة ، ويتم النقل أما بنواقل فيروسية أو بلازميدات أو بعملية التحول العادية والتي ترافق عادة استعمال جينات الإعلان (انظر Reporter Gene) لتسهيل مهامة انتخاب الخلايا.

والهدف من تحضير هذه الأنواع من الخلايا لإنتاج البروتينات العلاجية البشرية بواسطة تقنيات Recombinant DNA ولحد الآن نجحت الطريقة في الفئران ويأمل أن تتطور في حيوانات أخرى.

Trans-acting التاثير عن بعد :

التاثير الذي تقوم به جزيئات مختلفة Intermolecular وهي عادة من البروتينات التي تقوم بتظيم التعبير الجيني ، وتكون بعيدة عن المكان الذي تنظمه مثل كروموسومات مختلفة . وتحوي هذه البروتينات على اثنين من الدومينات ، الاول للارتباط بـ DNA في الممهد والاخر لتنشيط عملية الانتساخ ويمكن ان تؤثر في اكثر من هدف في الخلايا ، ومنها ncRNA مثل siRNA وغيرها .

Transconjugants الأحياء المتحولة بالاقتران :

الخلايا التي تستلم صفات جديدة من جراء عملية الاقتران (انظر Conjugation) ويمكن أن يتم التحول بالاقتران بواسطة البلازميدات أو بواسطة الجينات القافزة Transposons.

Transcription Factorsعوامل الانتساخ :

بروتينات خلوية تعد الأساس في عمليات التنظيم وذلك بارتباطها الى مواقع محددة على DNA، وبالتالي تحدد حركة او انتساخ المعلومات الوراثية من DNA وإنتاج mRNA أي ان لها القابلية للارتباط بـ DNA ، وقد تؤدي المهامة لوحدها او بمساعدة مجموعة أخرى من البروتينات وذلك بتكوين المعقدات ويمكن ان تؤدي الى تنشيط

تخليق mRNA او إيقافه بواسطة توجيه إنزيم الكوثرة RNA Polymerase الى المنطقة المطلوبة. ونظرا لكونها من أساسيات التنظيم لذلك يتوقع ان توجد في كل الكائنات الحية . وتختلف أعدادها في الكائنات ولكن الصفة العامة ان عددها يزداد بازدياد حجم الجينوم ، وفي الجينومات الكبيرة يوجد أكثر من عامل انتساخ \ جين. وفي الإنسان يوجد حوالي 2600 بروتين تحوي على دومينات للارتباط بـ DNA واغلبها من عوامل الانتساخ ، ولذلك فهي تشكل اكبر عائلة بروتينية في الإنسان اذ ان حوالي 10% من الجينوم البشري يشفر لهذه العوامل. كما ان الجينات تجنح بمواقع واضحة للارتباط بعوامل الانتساخ ويكون التعبير الكفوء للجينات محتاجا لتعاون تأثير عدد من عوامل الانتساخ . ويظهر تركيبها في الشكل الاتي :

ويتكون البروتين من مناطق هي :

DNA-Binding Domain = DBD الدومين الذي يرتبط الى DNA .

Signal- Sensing Domain = SSD الدومين الذي يتحسس الإشارات .

Transactivation = TAD الدومين المنشط .

ترتيب وعدد هذه الدومينات يمكن ان يختلف في أنواع مختلفة من عوامل الانتساخ وبعض الأحيان يؤدي دومين واحد وظيفتي التحسس (SSD) والتنشيط (TAD). والدومين الذي يرتبط الى DNA (DBD) هو الذي يرتبط الى DNA مثل المشجعات او الممهدات وتوجد قواعد بيانات خاصة تضم العديد من عوائل هذا الدومين ، ويسمى التوالي الذي يربط اليه عنصر الاستجابة Response Elements وهي تواليات من DNA ، ويشمل الارتباط قوى كهربائية مستقرة والأواصر الهيدروجينية وقوى فاندرفال. وعلى العموم فان التداخلات تختلف في قوة ارتباطها، ولذلك يرتبط عامل الانتساخ بعدة مناطق من التوالي القريبة من بعضها جدا بقوى متفاوتة من التداخلات، فمثلا TBP أحد عوامل الانتساخ يمكن ان يرتبط الى عدد من التواليات المشابهة للـ TATA box ، ولكن التخصص في الارتباط يتم بالاعتماد على عوامل أخرى تعود للـ DBD نفسه وذلك بحصول ازدواجية Dimerization لاثنين من العوامل . اما TAD الذي يكون مكانا لارتباط بروتينات أخرى مثل مساعدات تنظيم الانتساخ Transcription Coregulators ويسمى عادة بدومين التنشيط .

ويمثل دومين تحسس الإشارات SSD جزء غير ضروري لكل عوامل الانتساخ ، وعند وجوده يتحسس الإشارات الخارجية وينقلها الى باقي معقد الانتساخ مؤديا الى رفع او خفض تنظيم التعبير الجيني، ومن الجدير بالذكر ان كل من DBD و SSD يمكن ان يقعا على بروتينات منفصلة التي ترتبط الى معقد الانتساخ لتنظيم التعبير الجيني.

وفيما يخص TADs فقد أطلقت عليها مسميات عدة اعتمادا على مكوناتها من الحوامض الامينية التي قد تكون أساسية للفعالية او تكون الأكثر وفرة في دومين TADs فضلا عن اختلاف عدد الحوامض الامينية في الدومين. فمثلا عملية التنشيط بعامل الانتساخ Ga14 يتم بواسطة الحوامض الامينية الحامضية لذلك يسمى دومين التنشيط ألحامضي ، بينما عامل الانتساخ Gcn4 فتسود فيه الحوامض الامينية الكارهة للماء لذلك يسمى دومين التنشيط

الكارهة للماء Hydrophobic Activation Domain. وهناك برامج حاسوب خاصة يمكن ان تتعرف على هذه الدومينات. وتصنف عوامل الانتساخ وفق مؤشرات عدة منها :

اولا : الاعتماد على الآلية منها ما يشترك في تكوين معقدات قبل البدء ومنها TFIIA ، TFIIB ، TFIID ، TFIIE ، TFIIF ، TFIIH. وهذه تكون شائعة وتتداخل مع منطقة لب الممهد المحيطة بموقع بدء الانتساخ لكل جينات الصنف الثاني Class II ، وكذلك تشمل عوامل الانتساخ اليسارية Upstream وتتمثل بالبروتينات التي ترتبط الى يسار موقع البدء لتحفز او تكبح الانتساخ وهذه مرادفة لعوامل الانتساخ الخاصة . وتختلف المجموعة الأخيرة فيما بينها اعتمادا على تواليات التعرف Recognition Sequences الموجودة قريبة من الجين وهي كثيرة منها اصبع الزنك وBasic-Zipper وغيرها.

ثانيا : وفق الوظيفة وتقسم عوامل الانتساخ الى:

- عوامل الانتساخ الدائمة او الثابتة Constitutively Active TFs وتوجد في كل الخلايا وعلى طول الوقت.
- العوامل الاقتضائية Conditionally Active TFs وهذه تحتاج الى تنشيط وتكثر تحت ظروف خاصة.
- العوامل الخاصة بالتطور Developmental Active TFs وتكون هذه في خلايا خاصة والتعبير عنها يكون تحت سيطرة صارمة وعند بدء التعبير عنها وإنتاجها سوف لا تحتاج الى تنشيط إضافي.
- العوامل المعتمدة على الإشارات وهذه تحتاج الى إشارات خارجية للتنشيط ومنها المستلمات النووية التي تحتاج الى ربائط خارجية Paracrine-Dependent او داخلية Endocrine للتنشيط. والبعض الآخر غير النووي يحتاج الى ربائط من داخل الخلية Autocrine Dependent مثل P53 والمستلمات النووية اليتيمة او النادرة وغيرها.
- العوامل المقيمة في النواة وهذه تقيم في النواة بغض النظر عن حالتها من التنشيط .

والعوامل السايتوبلازمية الكامنة Latent Cytoplasmic Factors توجد في السايتوبلازم بصورة غير نشطة وعند تنشيطها تنتقل الى النواة .

ثالثا : وفق التركيب وتشابه تواليات الحوامض الامينية فيها وبالتالي تشابه التركيب الثلاثي للدومينات التي ترتبط الى DNA، وهذه تقسم الى العديد من الأصناف والأخيرة تقسم الى عوائل كبيرة والتي تقسم بدورها الى عوائل متعددة .

وآليات عملها يكون بارتباط عوامل الانتساخ اما الى مناطق المشجعات او الممهدات في DNA المجاورة للجينات التي تنظمها اعتمادا على عامل الانتساخ وبالتالي يكون التنظيم اما عاليا او واطئا ، ويكون ذلك بعدة أشكال:

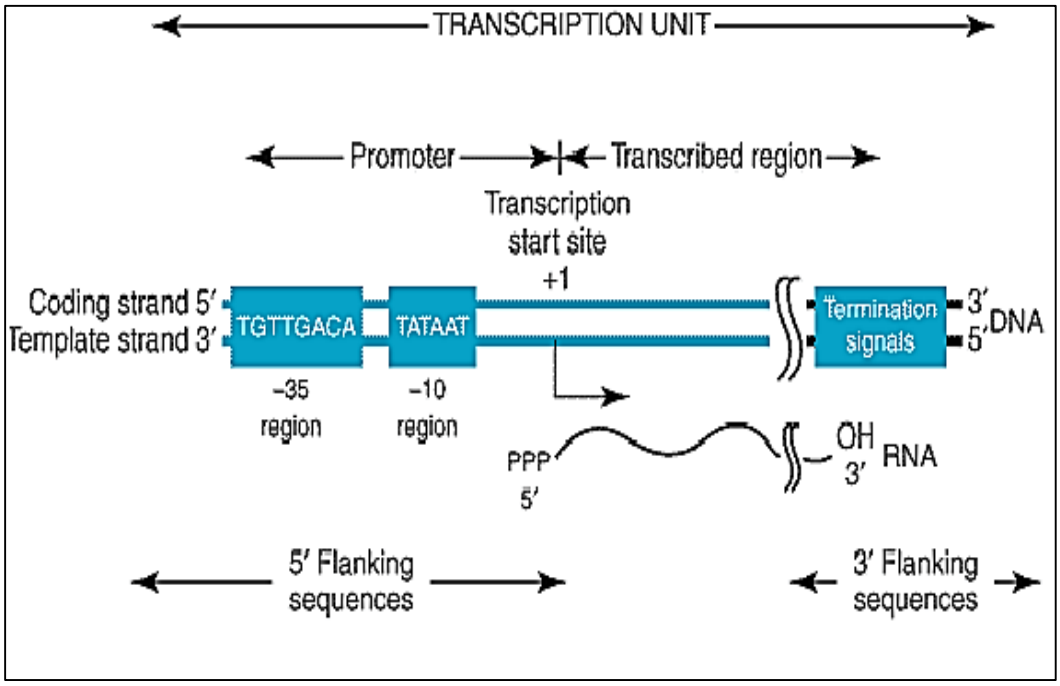
- تثبيت او غلق ارتباط الإنزيم RNA Polymerase الى DNA.
- المساعدة في أستلة او إزالة الاستيل من الهستونات ويكون ذلك اما بشكل مباشر او بتجنيد بروتينات أخرى للمساعدة في هذه العملية.

ومن البروتينات العاملة في هذا المجال إنزيم أستلة الهستونات (HAT) Histone Acetyltransferases الذي يقوم بإضافة مجموعة الاستيل الى الهستونات وبذا يساعد على إضعاف الترابط بين DNA والهستونات مما يجعل DNA متاحا لعملية الانتساخ وزيادتها. اما الإنزيم الآخر (HDAC) Histone Deacetylases فيقوم بإزالة مجموعة الاستيل من الهستونات مما يؤدي الى تقوية الترابط بين DNA والهستونات وبالتالي جعل DNA غير متاح لعملية الانتساخ او يقلل من عملية الانتساخ اي يكون هناك تنظيم سلبي.

ووظائف هذه العوامل يعتمد على قابليتها على قراءة وتفسير البصمة في DNA ، فارتباطها وعدم ارتباطها يؤثر في الوظائف الخلوية. وتشارك عوامل الانتساخ في الكائنات متعددة الخلايا في عمليات التطور والاستجابة للمؤثرات الخارجية. والعوامل الفعالة في هذا المجال تعمل على فتح وغلق الجينات المطلوبة والتي بالتالي تؤثر في التغيرات الحاصلة في المظهر الخارجي للخلايا ، او الفعاليات التي تحتاجها الخلايا لتقرير مصيرها النهائي الذي يحصل عند تخصص الخلايا ومنها عائلة Hox و SRY في الإنسان الواقعة في منطقة تحديد الجنس الذي يكون مهما في تحديد الجنس . وفضلا عن ما ذكر فانها تشارك في مهام أخرى مثل حالة التواصل بين الخلايا ، فالخلايا تتواصل بإطلاق جزئيات تعمل على بدء سلسلة من التفاعلات بعد استلامها للإشارات ، ويكون التنفيذ النهائي لسلسلة نقل الإشارات من مهام عوامل الانتساخ التي تحفز او تثبط عمليات بالنسبة DNA. وتشترك العوامل في الصحة ، فالطفرات التي تحصل فيها ترتبط بعدد من الأمراض ، ومن الأمراض المتعلقة بعوامل الانتساخ هو السرطان بشكل رئيس وذلك لتأثيرها في جينات السرطان او الجينات الكابحة للأورام . يمكن ان تكون العوامل أهدافا دوائية .

: (TSS) Transcription Start Site

توالي DNA يبدأ عنده انتساخ الجين بواسطة RNA Polymerase وتوالي الممهد Promoter يقع مباشرة الى يسار هذا الموقع عند الطرف '5 .



: Transcriptional Regulatory Circuits

(انظر Genetic Circuits) .

Transcriptome مكنون النسخ :

كل جزئيات mRNA او ما يسمى النسخ Transcripts التي تنتج في خلية واحدة او مجموعة من الخلايا ، ويمكن ان يستعمل المصطلح ليمثل كل النسخ للكائن الحي او جزء من النسخ الموجودة في نوع معين من الخلايا . وهو لا يشابه الجينوم الذي يكون ثابتاً في الخلية او خط من الخلايا إلا في حالة حصول الطفرات وذلك لأن النسخ (mRNA) تختلف في الخلايا استجابة للظروف البيئية المحيطة بالخلايا اي ان مكنون النسخ يمثل فقط نواتج الجينات الفعالة في التعبير في وقت محدد ، ويجب الأخذ بنظر الاعتبار عمليات تفكك نسخ mRNA التي تحدث بعد أداء واجبها . ودراسة النسخ يمكن ان تحدد نوع وكمية البروتينات الناتجة ولكن العلاقة ليست وثيقة نظراً لأن اي تغيرات بسيطة في النسخ يمكن ان تؤدي الى إعطاء بروتينات متغايرة في النوعية والكمية اذ تتدخل عمليات التنظيم لتحديد البروتينات الناتجة وذلك لوجود التواليات غير الحساسة Antisense RNA- Coding Genes في بعض الحالات .

: Transcriptomic Biomarkers

واسمات تعني في الاغلب الجينات وبالدرجة الثانية MicroRNAs ، التي يكون التغيير فيها مرافقا للغيير في عمليات التعبير او الاستجابة خاصة تجاه الادوية المستعملة ، لذلك تكون مهمة جدا في المراحل الاولى من تصميم الادوية واكتشافها ، اذ يمكن ان توفر المعلومات حول كفاءة وسمية الادوية مما يؤدي الى اتخاذ قرارات صائبة عند المراحل المبكرة لتلافي عمليات الفشل وخسائرها التي تكون كبيرة في المراحل النهائية ، وعليه تكون واسمات ملائمة لعمليات تشخيص الامراض ومعالجتها وتحديد الجرع اللازمة للمرض وكذلك في تحديد مدى امان الادوية المكتشفة وكفاءتها .

Transcriptomics دراسة مكنون النسخ :

دراسة مكنون النسخ Transcriptome ووظائفه ، وهذا يعني دراسة كل جزيئات RNA التي ينتجها الجينوم الثابتة مثل rRNA , tRNA وغير الثابتة مثل mRNA وكذلك الجزيئات غير المشفرة .

وتعني ايضا دراسة RNA خاصة mRNA الذي يحمل الرسائل من DNA وبذلك فهي تمثل نسق التعبير الجيني والتي تدرس باستعمال طرق التحليل السريعة المعتمدة على استعمال تقنية مصفوفات DNA .

ودراسة النسخ للخلايا الجذعية Stem Cells والخلايا السرطانية تكون مهمة في دراسة عمليات التخصص والتمايز بالنسبة للخلايا الأولى وفهم عملية التسرطن في الخلايا السرطانية . وقد وضعت قواعد بيانات تساعد في هذا المجال لتشخيص الجينات التي يتم التعبير عنها بشكل مميز في أنواع معينة من الخلايا .

ويطلق على المصطلح ايضا Expression Profiling .

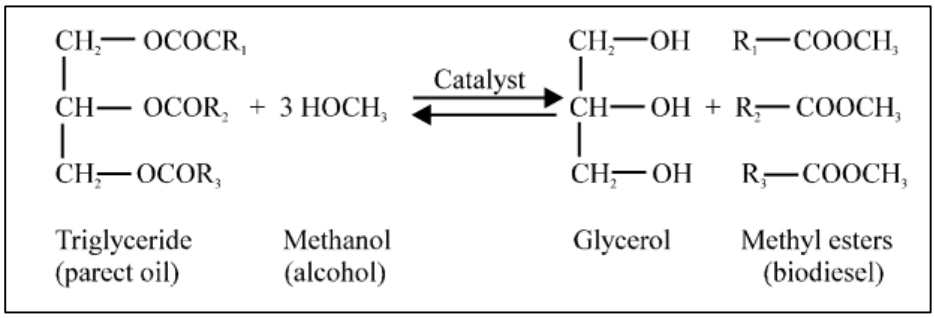
Transduction التنبيغ :

احدى عمليات نقل المعلومات الوراثية الافقية التي تحدث في البكتريا وتتم بواسطة العاثيات التي تلتقط جزء من جينوم البكتريا المضيفة لتنقلها الى بكتريا اخرى عندما تصيبها ، الا انه ليس كل العمليات ناجحة اذ ان عمليات التنبيغ تجهض (انظر Abortive Transduction) والذي يحدث في الخلايا غير المتاحة .

Transesterification الاسترة التحويلية :

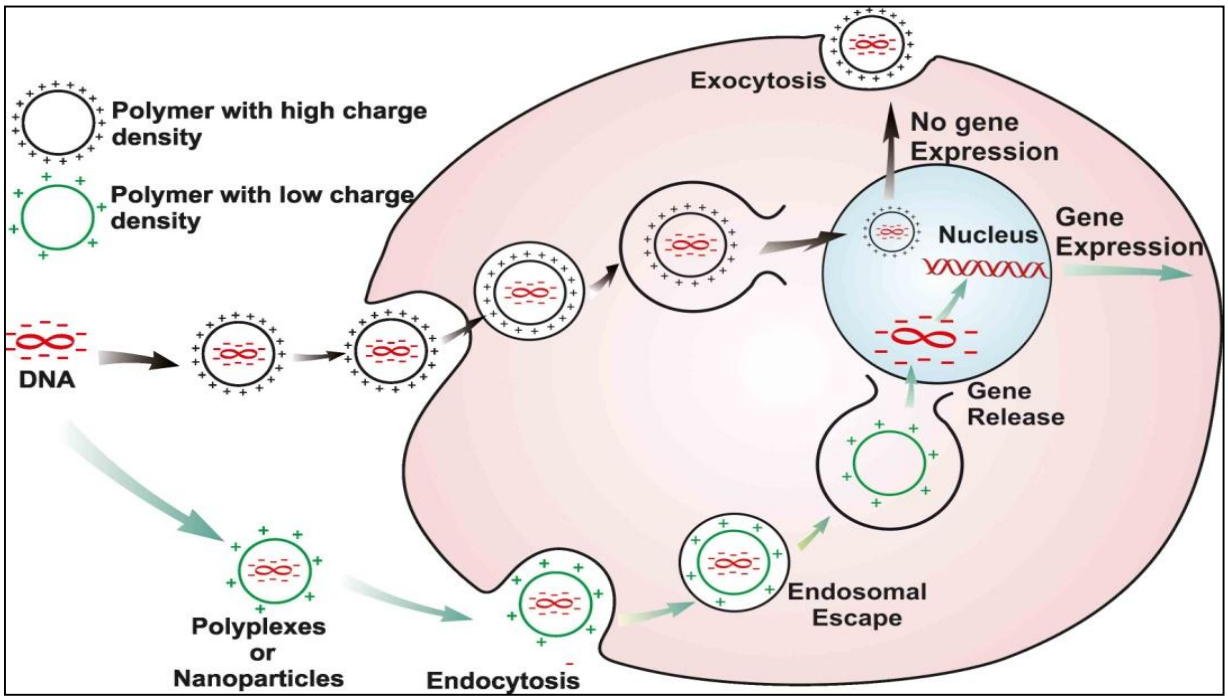
طريقة تحويل بعض المواد إلى مركبات استرية كما في تحويل دهون الطحالب إلى استرات كحولية مثل استر الاثيل أو استر المثيل لإنتاج الوقود الاستري (انظر Ester Fuel).

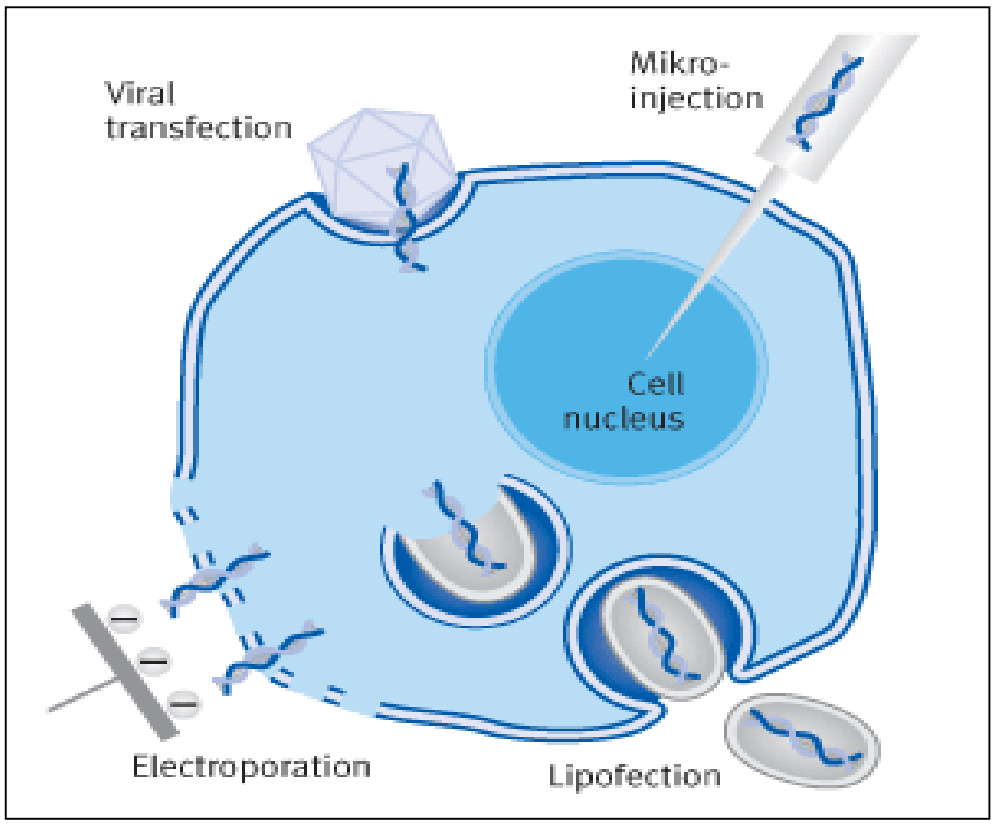
وتتم عملية الاسترة بإضافة كميات كافية من الكحول إلى الكليسريدات الثلاثية وبوجود عوامل مساعدة قلوية ، وبهذه العملية يتم تحويل 98% من الدهون إلى استرات كحولية، وإنتاج الكليسرول كناتج عرضي.



Transfection :

إدخال المواد الوراثية الى الخلايا حقيقية النواة مثل نقل DNA العاري بعد امتزازه على سطوح الخلايا ثم دخوله إلى الخلايا ، ويمكن أن تزداد كفاءة العملية بإضافة أيونات الكالسيوم واستعمال DNA العاري أفضل لأنه لا يحتاج إلى ناقل لادخاله إلى داخل الخلايا.





كما أن المصطلح يستعمل في عمليات تحول الخلايا بدائية النواة بطريقة Transformation عندما يكون DNA الداخل إليها مشتق من الفيروسات.

Transferrins ناقلات الحديد :

مجموعة من البروتينات السكرية التي لها القابلية للارتباط بالحديد وتشمل مجموعة من البروتينات منها Transferrin وهو أهم بروتينات ربط الحديد في المصل وOvatransferrin الموجود في زلال البيض وMelanotransferrin الموجود مرتبطاً بأغشية الخلايا Melanocytes وLactoferrin الموجود في الحليب ، ولكل من هذه البروتينات عدة وظائف يقوم بأدائها في الكائن الموجود فيه وأهمها مقاومة الممرضات.

وفي الإنسان تقوم الناقلات بالارتباط بالحديد وكل جزيئة ترتبط إلى ذرتي حديد وتنقله إلى الكبد لخزنه أو إلى نخاع العظام لتخليق الهيموغلوبين.

Transformation التحول :

مصطلح يستعمل في مجالات مختلفة منها تحول الخلايا الحيوانية الطبيعية إلى خلايا سرطانية (انظر Transformed Cells) ويمكن أن يعني تحول المادة من شكل إلى آخر بواسطة العوامل الحيوية (انظر Biotransformation) والتي تتم بواسطة تخمرات التحويل (انظر Transformation Fermentations).

وفي العلوم الجزيئية الوراثية تعني تغيير الخلايا خاصة البكترية بواسطة DNA العاري الذي يمتز على سطوح الخلايا المؤهلة للتحول ، اي انها تكون وسيلة من وسائل النقل الافقي .

Transformation Fermentations تخمرات التحويل :

التخمرات التي يتم فيها تحويل المواد من مواد أولية إلى نواتج والتي قد تشمل تفاعل مفرد ، وتتم عادة باستعمال الكتلة الحيوية التي يتم بناءها لتستعمل في تخمرات التحويل ، أو تستعمل فيها العوامل الحيوية المقييدة مثل خلايا كاملة مقيدة أو أنزيمات مقييدة أو أنظمة أنزيمية كاملة مقيدة لتساعد في إجراء التحويل الحيوي ، والعوامل الحيوية المقييدة في هذا المجال يمكن إعادة استعمالها عدة مرات.

Transformation Index :

مصطلح يستعمل في عمليات معالجة البيئة خاصة المائية منها ، واهمها استعمال الطحالب في المعاملة اذ تعمل على موازنة البيئة الموجودة فيها ، لذلك استعملت تقنية يطلق عليها Green – Water Technique التي تؤدي الى نتائج أفضل للنمو وتحسين معامل التحويل Transformation Index مقارنة باستعمال المياه الصافية ، لان اضافة الطحالب يساعد في ثبوت وانتعاش البيئة المائية بتزويدها بالأوكسجين ومنع تذبذب الرقم الهيدروجيني ولها تأثيرات اخرى ايجابية في العلاقات بين الأحياء .

Transformed Cells الخلايا المحولة :

الخلايا التي لا يظهر فيها الموت ، وتنتج من الخلايا الحيوانية الطبيعية بعد نقلها في المزارع لعدة مرات وتظهر فيها بعض صفات الخلايا السرطانية وقد تكون مولدة للأمراض، وترافق عملية التحول عادة تغيرات في موادها الوراثية ، كما تختفي فيها بعض الصفات المميزة للخلايا التي اشتقت منها مثل ظاهرة الشيخوخة ولا تميل للتجمع مع بعضها ولا تنمو بشكل طبقة واحدة ، ولذا لا تظهر فيها ظاهرة التثبيط بالتماس Contact Inhibition وتميل للنمو بشكل عالق (انظر Pseudomicrobes).

Transformed Retroviruses الفيروسات القهقرية المحولة :

فيروسات ناقصة استبدل جزء من جينومها بقطعة من DNA الخلية المضيفة التي تشفر لبروتين محور تساعد في التعرف على جينات السرطان ، وبعضها لا يستطيع التضاعف ويحتاج الى فيروسات مساعدة لاجراء عملية التضاعف .

ويمكن ان تحصل للفيروسات العائدة الى العائلة او المجموعة نفسها عند وجودها في الخلية المضيف الواحدة اذ تتداخل مع بعضها منتجة افراد جديدة لا تشبه أي من الأبويين ، وقد يكون هناك تداخل وراثي أي تداخل الحوامض النووية وتكون ابناء لا تشبه الاباء . وعمليات التداخل الوراثي تتم بعملية التأشب ، والطريقة التقليدية حدوث كسور في اشرطة الحوامض النووية ويرتبط جزء من جينوم احد الاباء مع جزء من جينوم الاب الثاني . والفيروسات الناتجة تكون ثابتة وتعطي أحفاد مشابه لها عند التضاعف . وتختلف الفيروسات في مدى حدوث التأشب فيها . وفي الفيروسات التي تكون جينوماتها مقسمة مثل فيروس الأنفلونزا فأن الافراد الجديدة تنتج من إعادة ترتيب الجينوم نفسه وليس حدوث تبادل قطع الجينوم وهي الاكثر سهولة والاكثر حدوثا .

وقد استعملت هذه الفيروسات وهندست لتعمل كنواقل تضاعف وتعبير عن الجينات الفيروسية والخلوية ، ويمكن أي فيروس ان يستعمل ناقلا اذا احتوى على معلومات التضاعف والسيطرة على الانتساخ وإشارات التعبئة . وتقنيات

انتاج النواقل الفيروسية تعتمد على جينومات الفيروسات من نوع DNA ومنها الفيروسات التي تصيب الحيوانات ولكل نظام مزاياه الحسنة ومساؤه .

Transgalactooligosaccharides :

(انظر Galacto-Oligosaccharides) .

Transgene Rescue إنقاذ الجينات المنقولة :

طرق تساعد في الحفاظ على التعبير الجيني للجين المنقول وذلك لان الجينات المنقولة من كائن إلى آخر تعاني معوقات تؤدي إلى عدم التعبير عنها وتقبلها في المضيف الجديد ، وتوجد عدة طرق لإزالة هذه المعوقات لتحسين تقبل الجينات المنقولة والتعبير عنها ومنها إدماج هذه الجينات مع المناطق غير الفعالة (انظر Introns) من الانتررونات المشتقة من جينات الخلايا المضيفة مع الجينات المراد نقلها لتلافي إمكانية رفضها ، كما أنه يمكن إزالة المعوقات باختيار المكان المناسب لإدخال الجينات ، ويمكن أيضاً استعمال جرع عالية من الجينات المنقولة ، ويمكن أن تزود هذه الجينات بتوالي من القواعد له وظيفة التنظيم ، كما يمكن إدخال الجينات المرفوضة عادة مع جينات معروف أنها يمكن التعبير عنها في المضيف وفي مناطق قريبة على كروموسومات الخلايا المضيفة.

Transgenerational Effects تأثيرات عبر الاجيال :

تاثيرات في الاشخاص واهم مقوماتها المشيمة اذ تعد المشيمة Placenta من العوامل والأعضاء المؤثرة في حياة الفرد سواء من قبل الولادة وبالاخص بدأ عملية التلقيح والحياة داخل الرحم ويمتد تأثيرها الى ما بعد الولادة ضمن هذه الظاهرة . واضطراب تكوين المشيمة يمكن ان يؤدي الى نتائج مؤثرة لكل من إلام والجين . والتنظيم يكون بدا التلقيح وتكوين البيضة المخصبة الى مرحلة الانغراس Implantation في جدار الرحم وفيها يعاد تنظيم عملية الطمغ للجينات أي إعادة البرمجة لتكون ملائمة لنشوء مشيمة سليمة . وعمليات التنظيم تشمل كل الآليات اللاجينية ، وتتأثر بعدد من العوامل منها التغذية والكحول والتدخين وغيرها . ويجب ان يكون التنظيم على مستوى عال من الإتقان لان حالة تكوين المشيمة تشبه في بعض جوانبها حالة تكوين الاورام لذا يتم التعبير عن بعض الجينات المسئولة عن الأورام .

Transgenerational Epigenetic Inheritance :

نقل المعلومات الوراثية من جيل لاخر للكائنات دون تغيير في التوالي الاصلي او الاولي للـ DNA (انظر Lamarckism) .

Transgenes الجينات المنقولة :

الجينات التي يتم نقلها من كائن إلى آخر بوسائل شتى مثل الحقن الدقيق Microinjection مكونة من cDNA ، وتنقل هذه الجينات لأغراض شتى منها العلاجية التي قد تعمل على تعطيل جينات غير مرغوبة أو لا تعمل بشكل جيد أو تكون لإنتاج مادة معينة تفيد الخلية المضيفة.

وهذه الجينات المنقولة قد لا تلاقي النجاح في مهامتها نتيجة لرفضها من قبل خلفية المواد الوراثية المنقولة إليها بتأثير بعض العوامل منها البيئية الكروموسومية (انظر Chromosomal Environment) ، اذ يمكن أن تعاني

من عملية إضافة مجموعة المثيل إليها Methylation مما يؤدي إلى تثبيط وظيفتها أو أنها تتأثر بشدة بتوالي القواعد المحيطة من الجانبين للموقع الذي أدخلت فيه (انظر Transgene Rescue) .

Transgenesis التحوير الجيني :

عمليات تحوير الأحياء بواسطة نقل الجينات إليها بوسائل شتى مثل الحقن الدقيق إلى داخل الخلايا الجنسية أو استعمال نواقل خاصة يمكن إدخالها إلى الأجنة أو الخلايا الجسمية.

وتهدف العملية إلى الكثير من الأغراض منها دراسة وظائف الجينات وسيطرتها الحيوية مثل دراسة عمليات تخصص الخلايا اللمفاوية وبالتالي الاستفادة من إنتاج مضادات الأجسام العلاجية للإنسان في مضايف أخرى، كما يستفاد من هذه العمليات لدراسة الموديلات الحيوية الكيماوية لبعض الأمراض وخاصة السرطانات والسمنة وبعض الأمراض الوراثية.

وتستعمل عمليات التحوير في إنتاج الحليب وتغير تركيبه في الحيوانات وذلك لأن الحليب يعد من الوسائل الاستراتيجية لتحميله بالكثير من البروتينات العلاجية.

وتستعمل أيضاً في حماية الحيوانات والنباتات من الأمراض عند نقل الجينات المسؤولة عن المقاومة الطبيعية للأحياء.

كما تستعمل عمليات التحوير الوراثي في تنشيط نمو الحيوانات كما في نقل جينات هرمونات النمو التي استعملت بنجاح في الأسماك وكذلك استعملت في تحسين إنتاج الصوف في الأغنام . كما أنها يمكن أن تستعمل لإدخال صفات جديدة في أحياء لا تملكها.

Transgenic Animal Bioreactors مفاعلات الحيوانات المحورة وراثياً الحيوية :

مفاعلات حيوية تستعمل الحيوانات المحورة وراثياً لعملية الإنتاج التي تكون بمثابة مكان لإنتاج المواد وخاصة البروتينات العلاجية او غيرها من أنواع البروتينات التي تكون غريبة عن الحيوان ، وتستغل بعض أعضاء الحيوان لعمليات الإنتاج كما في استعمال الغدد اللبنية التي تظهر كفاءة في التعبير عن الجينات الغريبة . ولكن هناك بعض العقبات أمام استعمالها منها احتمالية وجود البريون Prion مع البروتينات الناتجة .

Transgenic Animals حيوانات محورة وراثياً :

حيوانات تستغل لإنتاج مواد مفيدة للإنسان وذلك بإدخال الجينات المرغوبة وترك الحيوان للتعبير عنها ثم استرجاع وحصد المواد ، ومن أكثرها أهمية البروتينات من المنتجات الحيوانية مثل الحليب وغيرها . ومن الأمثلة على ذلك تحوير أسماك الزبرا المخططة للحصول على بعض البروتينات المتفلورة كما في إنتاج البروتين الأخضر المتفلور Green Fluorescent Protein (GFP) والبروتين الأصفر المتفلور (YFP) والبروتين الأحمر (RFP) بعد إدخال هذه الجينات الى الأسماك لتكون تحت سيطرة ممهدات قوية مشتقة من خلايا العضلات .

ولا يزال إنتاج الحيوانات المحورة وراثياً محل جدل قائم كما الحال مع عمليات التحوير الوراثي وإدخالها الى مفردات حياة الإنسان .

ويمكن ان تنضوي تحت هذا المجال مفاعلات الحشرات الحيوية Insect Bioreactors والتي تستعمل في مجالات بعيدة نوعاً ما عن الأغذية المباشرة مثل إنتاج الفيروسات والبروتينات السامة للحشرات لغرض السيطرة الحيوية Biocontrol في مجالات الزراعة .

والحيوانات يتم تحوير مكنونها الوراثي بطرق تأشب DNA او الهندسة الوراثية لأداء غرض محدد . وأغلب الأحيان تكون الحيوانات الحلوبة هي المستهدفة بالتغيير الوراثي لغرض الاستفادة من المؤهلات الكبيرة للغدد اللبنية في التعبير عن مختلف البروتينات التي تعد الهدف الأول في التحوير . ويتم نقل الجينات المرغوبة المشفرة لبروتينات محددة بالعوامل او العناصر اللازمة للتعبير الوراثي . وهناك تقنيتان تستعملان لهذه الأغراض ، في **الأولى** يتم ربط الجين المرغوب الى الجين المسئول او الدائرة التنظيمية الخاصة بالحليب من ناقل معين الذي يدخل الى الأجنة المعزولة من الحيوان ويكون ذلك بواسطة الحقن الدقيق ، ثم تؤخذ الأجنة الى أمهات مستعارة او بديلة ، وتستمر عملية الحمل لمدة خاصة بالحيوان المستلم ، وعند ولادة الأجنة الجديدة يتم اختيارها من حيث استلامها للجينات المرغوب فيها في الحليب الذي تنتجه (بعد حث تخليق الحليب فيها) ، ثم تنتخب الأمهات الملائمة وتلقح وينتج الجيل الثاني ويختبر الحليب .

أما الطريقة **الثانية** ، فيؤخذ الجين المرغوب ويربط مع عناصر التنظيم الخاصة بإنتاج الحليب ويربط الاثنان الى ناقل ملائم ، ثم يدخل الناقل الى خلايا جسمية وتنتخب الخلايا الحاملة للجين اي تكون معطية للنواة ، ومن جهة ثانية يمكن ان تؤخذ بويضات ملقحة من الحيوان وتفرغ من نواتها ويتم دمج الخلايا المحورة مع البويضات المنزوعة النوى ، والأخيرة تدخل الى أم بديلة او مستعارة لتستمر عملية نمو الأجنة وولادتها ويتم التحري عن الجين المرغوب ومنتجاته في أفراد الجيل الناتج .

ومن الطبيعي ان تكون الجينات المنقولة أكثر نجاحاً فيما اذا زودت بالعناصر التنظيمية وحتى المصنعة ومنها عناصر لعزل الجين عن المناطق المجاورة وأخرى لفتح الكروماتين والمشجعات Enhancer والانترونات وغيرها ، فضلا عن إضافة مناطق تشفر لإنزيمات تساعد في عمليات التحوير بعد الترجمة . وقد حورت العديد من الحيوانات ليس لغرض استعمال حليبها في الإنتاج الحيوي وإنما لأغراض أخرى مثل الفئران المحورة وراثياً لغرض الدراسات وكذلك الدروسوفلا (ذبابة الفاكهة) حورت للأغراض الدراسية ايضاً وحورت أحياء أخرى كثيرة لأغراض المعالجات البيئية وغيرها من الأغراض .

والحيوانات التي تنتج من إدخال DNA غريب إلى تركيبها الوراثي Genome والتي يمكن أن تتم بعدة طرق مثل الحقن الدقيق أو التنبيغ باستعمال الفيروسات القهقهرية Retroviral Transduction أو باستعمال Embryo Stem Cells، وفي الوقت الحاضر يكون التحوير الوراثي عشوائي في الحيوانات وهذا بطبيعة الحال مكلف ، والحيوانات المنتجة بهذه التقنيات لا زالت تحت المراقبة ويأمل إنتاج العديد من المواد العلاجية والأعضاء والأغذية في المستقبل من الحيوانات المحورة.

Transgenic Animals Food Safetyسلامة الأغذية المحضرة من الأحياء المحورة :

القواعد والتشريعات التي وضعت من قبل الجهات المختصة مثل FDA وEPA لضمان سلامة الأغذية المنتجة من قبل النباتات والحيوانات المحورة وراثياً ، وذلك لأن مثل هذه المنتجات لها خصوصية نظراً لأن مستقبل تصرف

الجينات التي حورت بواسطتها لا تزال غير معروفة التأثير على المدى البعيد، وتشمل التشريعات كل النواحي التي تتناول الأغذية المشتقة من أحياء طبيعية.

Transgenic Fish اسماك محورة وراثياً :

أسماك تم تحوير موادها الوراثية وذلك بإدخال جينات غريبة عليها. والأسماك المحورة تستعمل في الزراعة المائية ، وأهم التغيرات التي حصلت هو إدخال الجينات المسئولة عن هرمون النمو الذي ادخل تحت سيطرة ممهدات Promoters نشطة لغرض الوصول الى الإنتاج المفرط للهرمون ، وقد أدى ذلك الى زيادة كبيرة في نمو أنواع من الأسماك منها سمك السالمون و Carps و Tilapia . واستخدام مثل هذه الأسماك كبيرة الحجم يمكن ان يلبي الطلب عليها والتقليل من الصيد الجائر لها الذي يهدد بانقراض أنواع منها ، ولكن لم يتم تسويق اي من الأسماك المحورة وراثياً او حتى إطلاقها في الأنظمة البيئية الطبيعية ، وفي النقطة الأخيرة يكون ذلك تخوفاً من انسياب وعبور الجينات الى إحياء طبيعية موجودة في البيئة ، أما النقطة الأولى فتقع ضمن المعارضات الواسعة ضد الأحياء المهندسة وراثياً وفضلاً عن ذلك فقد تم هندسة وتحوير اسماك أخرى مثل سمك الزرد المخطط Zebra Fish الصغيرة للأغراض الدراسية والبيئية كما في نقل بروتين التفلور الأخضر إليها Green Fluorescent Protein.

Transgenic Haemoglobin الهيموغلوبين المنتج بالتحوير الوراثي :

هيموغلوبين بشري أمكن إنتاجه في بعض الحيوانات ويكون خالياً من الممرضات للإنسان مثل فيروس مرض الأيدز، ولا يحتاج إلى تنميط أو اختبار عندما يراد نقله إلى الأشخاص الذين يحتاجونه لأنه يكون داخل خلايا الدم الحمر ولكن هذا المنتج لا يزال تحت الفحص والدراسة.

Transgenic Insects الحشرات المحورة وراثياً :

الحشرات المحورة من الناحية الوراثية التي يمكن أن تحمل جينات مسئولة عن قتل الحشرات تحت سيطرة ممهدات مستحثة ، ويمكن تكثير هذه الحشرات وإطلاقها في الحقل لتتزاوج مع الأنواع الطبيعية وبعد أن تتكاثر الحشرات إلى أعداد كبيرة يمكن رش المواد الحاثة لممهدات الجينات المميتة لذلك يتم التعبير عن الجينات القاتلة للحشرات والذي يؤدي إلى موت الحشرات والقضاء عليها.

وهي تقنية تشبه تقنيات استعمال الذكور العقيمة في الحشرات ، ولا تزال هذه التقنيات قيد الدراسة نتيجة لقلة المعلومات عن عمليات التكاثر في الحشرات ولكن يتوقع تتطور هذه التقنيات لما لها من فوائد مثل الابتعاد عن التلوث كما أنها تكون متخصصة حيث تحافظ على الحشرات المفيدة.

Transgenic Lettuce خس محور وراثياً :

خس تم تحويره لأغراض خاصة وليس للأغراض العامة مثل زيادة الإنتاجية وغيرها وتم تحوير نبات الخس *Lactuca sativa* بإضافة الجين المسئول عن إنتاج الإنزيم Asparagine Synthetase A من بكتريا *Escherichia coli* لتغير حالة تعامل النبات مع المصادر النتروجينية والتي تؤدي بالتالي الى تحسين النمو . وقد كانت النباتات المهندسة تختلف عن الطبيعة في عمليات ايض الكربون ، بينما بقي ايض النتروجين متماثلاً إلا فيما عدا تغير حامض الكلوتاميك و Gamma-aminobutyric Acid التي اختفت من النباتات المحورة وراثياً ، وقد وجد ان تراكيز السكريات في الأوراق النباتية مثل السكروز والكلوكوز والفركتوز قد انخفضت في مقابل زيادة الانيولين بمقدار 30 مرة عن الحالة الطبيعية ، وحصول تغير ايضاً في مكونات دورة الأحماض الكربوكسيلية TCA، وازدياد حامض التارتاريك أما انيولين الأوراق الذي ارتفع فكان يتكون من سلاسل قصيرة متكونة من جزيئة كلوكوز واحدة ترتبط الى 2 او 4 من وحدات الفركتوز ولذلك كان الانيولين قصيرة السلسلة هو المهم ، اذ ان أنواع الانيولين الأخرى التي تشتق من المصادر النباتية تكون طويلة السلسلة ، وفي حالة الحاجة الى جزيئات قصيرة السلسلة يتم تخليقها كيماوياً ، وبذلك تعد هندسة الخس لإنتاج انيولين قصير السلسلة مهمة .

ومن جهة أخرى فان عملية هندسة النبات وكما موضح أعلاه فانها تؤثر في بصمة الايض Metabolic Fingerprint فيه ، وقد ظهر ان النباتات المهندسة بنقل الجينات تحت سيطرة الممهد الخاصة بالهرم *SAG12* من النبات *Arabidopsis thaliana* قد أدى الى إطالة مدى صلاحية النبات وأخر شيخوخته الى حوالي ثلاث مرات وذلك بتقليل تراكم مركبات الأوكسجين الفعالة ROS ، فضلاً عن ظهور صفات أخرى مغايرة للنباتات الأصلية . ولذلك فان عملية نقل الجينات سوف تؤدي الى ظهور مواصفات في النبات المهندس غير تلك المقصودة بالجين المنقول وربما من هنا جاءت المخاوف من تناول الأغذية المهندسة وراثياً ومحاولة منع تسويقها .

Transgenic Milk حليب محور وراثياً :

الحليب المنتج من الحيوانات المحورة وراثياً ، والغرض من استهلاك الحليب المحور لا يعود فقط إلى كون الحليب يحوي الكثير من البروتينات ولكن الغدد اللبنية لها قابلية كبيرة على إجراء التحويرات على البروتينات بعد عملية ترجمتها.

وتستهدف تقنيات إنتاج الحليب في الحيوانات المحورة إلى تقديم الخدمات العلاجية مثل زيادة بروتينات الشرش الذائبة ، وزيادة محتوى الحليب من أنزيم Lysozyme وLactoferrin وغيرها التي تساعد في مواجهة الإصابات المرضية ، بالإضافة إلى زيادة أنواع معينة من الكازينات لتسهيل عمليات التصنيع فضلا عن إمكانية إدخال جينات محددة لإنتاج بروتيناتها العلاجية في الحليب.

وبذلك فإن الحيوانات الحلوبة توفر مجالات واسعة وإمكانيات كبيرة لاستعمالات الهندسة الوراثية لأغراض المعالجات الطبية الطبيعية وبعيد عن العلاج بالمواد الكيماوية .

والحليب المحور لا يشبه الحليب الطبيعي نظراً لاحتوائه على مركبات او بروتينات بشكل متخصص لا توجد في الحالات الطبيعية وانما جاءت للحليب نتيجة لعمليات الهندسة الوراثية التي استهدفت الغدد اللبنية المنتجة له . ويعد الحليب الوسط الأكثر ملائمة لعمليات إنتاج بعض البروتينات العلاجية وغيره من المواد والبروتينات وذلك لأن الغدد اللبنية وما تحويه من عناصر وتواليات منظمة تعد الأفضل ، فبعد إدخال الجين او الجينات المطلوبة فان هذه سوف تنتقل الى الأجيال القادمة ، وبالتالي سيكون بالإمكان تكريس الغدد اللبنية لقطيع معين لعمليات الإنتاج الكبيرة فقط . ويتم تحوير الغدد اللبنية بطرق محددة (انظر حيوانات محورة وراثياً Transgenic Animals) . وقد أنتج العديد من المواد بهذه الطريقة وباستعمال حيوانات مختلفة ، ولبدء عمليات الإنتاج لابد من اختيار الحيوان الحلوب المناسب ومنها الفئران وهذه تمثل حيوانات ملائمة من بعض الجوانب وغير مفيدة في جوانب أخرى ، فالحيوانات يمكن التعامل معها بسهولة كما ان تربيتها غير مكلفة وتتكاثر بسرعة وغيرها من المواصفات الجيدة إلا ان كمية الحليب المنتجة تكون قليلة لذلك لا تصلح للإنتاج التجاري ولكن أهميتها تبقى على النطاق التجريبي .

وتستعمل الأرانب وتكون عمليات إنتاج الحيوانات المحورة سهلة وغير مكلفة ، وهذه الحيوانات ملائمة نظراً لقصر مدة الحمل فيها ، اذ يمكن ان توجد ثمانية مواسم للحلب سنوياً ولكن كمية الحليب التي يمكن الحصول عليها لكل موسم حلب لا تزيد عن 1.5 لتر كما ان رعاية الحيوانات وغيرها من العوامل السلبية التي تجعل هذه الحيوانات غير ملائمة للإنتاج التجاري .

أما الخنازير فهي الأخرى ملائمة فهي تنتج كميات كبيرة من الحليب تصل الى 100-200 لتر لكل موسم حلب كما ان غددها اللبنية قادرة على إجراء عمليات التحوير بعد الترجمة المعقدة جداً ولكن قد تتحفظ بعض الملل من استعمال منتجاتها .

وتشكل الحيوانات المجترة أهدافاً ملائمة لإنتاج الحليب المحور وراثياً ، فحيوانات الماعز تنتج ما يقرب من 600-800 لتر/موسم حلب ، وظهر ان الماعز تكون متطبعة بشكل جيد لإنتاج البروتينات العلاجية ، وتستغرق المدة من حين إدخال الجين الى غددها اللبنية الى حين إنتاجها 16-18 شهر، ويمكن إنشاء القطعان منها بالتلقيح الصناعي مما يساعد على وجود أليلات متماثلة ، ويمكن لقطعان صغيرة من هذه الحيوانات إنتاج مئات

الكيلوغرامات من البروتينات المنقاة لكل سنة وبذا يمكن ان توفر الغطاء التجاري لإنتاج العديد من العوامل والأجسام المضادة بشكل أفضل من الإنتاج بالطرق العادية ، أما الأبقار تكون ملائمة لانها تنتج ما يقرب من 10000 لتر من الحليب وبذا يمكن إنتاج عشرات الكيلوغرامات من البقرة الواحدة ، فضلاً عن ان تكثيرها ونقل الأجنة فيها مدروس بشكل جيد ، ولكن عمليات الإنتاج فيها منذ بدأ إدخال الجينات اليها الى حين الإنتاج يستغرق حوالي ثلاث سنوات ، ولكن الجهد من إدامة القطيع والكلفة يمكن ان تعوض بالإنتاج الغزير لها .

وقد تم إنتاج عدد من البروتينات في حليب الحيوانات المحورة وراثياً ومنها العوامل المخثرة للدم وبروتينات حرير العنكبوت وهرمون النمو البشري في الأبقار وكذلك إنزيم Lysozyme بنسبة وصلت الى 68% من الكمية الموجودة في حليب الأم الذي يكون تركيزه 300 مرة بقدر الموجود في حليب الماعز . وكذلك أنتج الألبومين البشري في الأبقار والأجسام المضادة وحيدة النسيلة Monoclonal Antibodies ومضاد التربسين ألفا في الماعز ومثبط الإنزيم C_1-Esterase البشري في الأرانب . وكان آخر تسويق Human Antithrombin الذي سوق في شباط عام 2009 ، وفي هذا المجال تم تحوير الماعز الحلوبة الخالية من البريون والفيروسات بعد دمج الجين المسئول عن البروتين من cDNA أمام الجين Beta-Casein وأدخل الى كروموسومات أجنة الماعز ثم نقلت الأخيرة الى أمهات بديلة التي أنتجت فيما بعد حليب وصل تركيزه الى 2 غم/لتر ورفع التعبير عن البروتين بعد المحاولات الى 10 غم/لتر وكان الناتج مشابهاً للبروتين الأصلي المعقد والذي لم يكن بالإمكان أنتاجه بوسيلة أخرى ليستعمل لأغراض وقائية ومنع حصول الخثر والانغلاق في الأوعية الدموية فضلاً عن استعماله أثناء العمليات الجراحية . وقد انتج الفولاذ الحيوي Biosteel وهي خيوط العنكبوت في حليب الماعز كما ذكر آنفا .

أما معوقات إنتاج الحليب المحور وراثياً فهي تعود الى التأثيرات السلبية في الحيوان نفسه اذ يمكن ان تؤثر المواد المنتجة فيه على صحته وأداءه ، فضلاً عن ان التعبير عن الجينات المنقولة لا يكون مطلقاً اذ ان هناك بعض الخصوصية فيمكن ان تنتج البروتينات في أنسجة خاصة وفي أنواع خاصة لغرض الوصول الى التحويرات اللازمة لفعالياتها ولو ان المعوقات الأخيرة تكون عامة سواء للحيوانات او الميكروبات او النباتات .

Transgenic Organisms الأحياء المحورة :

الأحياء التي تم إدخال جينات (مرغوبة) إلى مادتها الوراثية من أحياء بعيدة عنها كما في إنتاج Super – Mouse وقد تم تطبيق عمليات نقل الجينات على أحياء أخرى مثل الأسماك لزيادة حجمها، أو الحيوانات الحلوبة لزيادة إنتاجها من الحليب أو إنتاج حليب بمواصفات خاصة (انظر Transgenic Milk) وكذلك طبقت لإنتاج أحياء خالية من الأمراض، وتشمل أيضاً النباتات المحورة بتقنية نقل الجينات .

Transgenic Parasites الطفيليات المحورة وراثيا :

الطفيليات والمفترسات المحورة وهي تمثل استراتيجيات مفيدة في القضاء على الحشرات والأحياء المضرة ، ولذلك تحور الطفيليات والمفترسات لتحوي على جينات تقضي على الحشرات وغيرها من الحيوانات عند التغذي عليها ، ويمكن زيادة الاستفادة من الطفيليات فيما إذا احتوت على جينات تمكنها من مقاومة الظروف الطبيعية والمواد الكيماوية وبالتالي تنجح في الوصول إلى الحشرات او غيرها من الاحياء المستهدفة بالمكافحة .

Transgenic Plants نباتات محورة وراثياً :

النباتات الحاوية على جين او عدة جينات نقلت اليها من أنواع أخرى من النباتات لتكون مقاومة للإصابات الفطرية والحشرية . وبالرغم من ان الجينات من أنواع مختلفة يمكن ان تندمج وتستقر في جينوم نبات ما إلا ان مصطلح النباتات المحورة وراثياً يطلق على النباتات التي تم تحويرها في المختبر بتقنية Recombinant DNA Technology . وتنتج النباتات المحورة وراثياً بشكل طبيعي وذلك بإجراء عمليات التضريب والانتخاب وكذلك الاعتماد على العناصر الوراثية المتحركة مثل الجينات القافزة Transposons والتي سجل أعلى مستوى لوجودها في نبات الرز . وقد تم تحسين نباتات الحنطة الموجودة حالياً بهذه الطريقة ، اذ حورت باستعمال الحنطة الضرب Hope لإنتاج ضرب يقاوم الإصابة بفطريات الصدأ في ثلاثينات القرن الماضي . وأكثر عمليات التحوير الوراثي جرت على محصول الحنطة لانه غذاء إستراتيجي وهدفت التحويرات لزيادة مقاومة النبات للإصابة بالأمراض الميكروبية او الإصابة بالحشرات وغيرها من الآفات ، او لغرض زيادة قيمتها الغذائية او تحسين مواصفات المنتجات التي تصنع منها او لزيادة مقاومتها للجفاف ونقص النتروجين . وتوجد في الوقت الحاضر ضروب مختلفة من الحنطة المستعملة لتحضير الخبز منها ما يقاوم الأمراض مثل صدأ السيقان او الإصابة بالفيروسات او الديدان او الحشرات .

أما الطرق المفتعلة لتحوير النباتات فقد بدأت في منتصف سبعينات القرن المنصرم ، وبحلول عام 1994 تم إجازة وتسويق أول نبات محور وراثياً وهي محصول الطماطة Flavr Savr Tomato (CGN-89564-2) ، وفي عام 2006 أشارت الدراسات الى وجود ملايين الايكرات (Acres) المزروعة بالمحاصيل المحورة على نطاق تجاري في أكثر من 22 دولة . وأكثر الطرق المستعملة في تحوير النباتات هو استعمال طرق القصف الحيوي باستعمال قذائف الذهب (انظر قصف حيوي Biolistics) ، او باستعمال البكتريا *Agrobacterium tumefaciens* واستغلال بلازميد الورم فيها لنقل الجينات المطلوبة .

وهندست النباتات لاغراض كثيرة فقد تم نقل الجينات إليها من أحياء أخرى ، وتوجد طرق متعددة لتحوير النباتات فبعضها نقل إليها الجينات المسئولة عن تخليق الأنزيمات المحللة للكاتين Chitinase المشتقة من البكتريا أو نقل إليها ممهدات هذا الأنزيم الذي يخلق باستمرار Constitutive بدلاً من جيناتها المستحثة التي تعمل بعد الإصابة ، وهناك نباتات تحوي على السموم الحشرية المشتقة من بكتريا *Bacillus thuringiensis* (انظر Bt Plants) ويمكن أن تحور فعاليات النباتات مثل تحوير فعالية الرايبوزومات لتخليق البروتينات التي تضفي على النبات المقاومة للإصابات الفطرية ، ويمكن تحوير أنزيمات أخرى تكون في صالح النبات ، كما يمكن تحوير النباتات لإنتاج مواد معينة مثل زيادة وتحسين نوعية الحبوب اذ أمكن نقل الجينات المسئولة عن تخليق الحامض الأميني اللايسين Lysine التي تكون بروتيناتها فقيرة له ، وأغلب هذه التقنيات تتم باستعمال *A. tumefaciens* .

وفضلاً عن الأغراض المذكورة أعلاه والتي تصب في مجال التغذية فان النباتات المحورة وراثياً تستخدم في مجال معالجة البيئة الحيوية Bioremediation للتخلص من المعادن الثقيلة والملوثات الهيدروكربونية وأهم النباتات المستعملة هو الخردل الهندي *Brassica carinata* .

وعلى العموم فان إجازة المحاصيل المهندسة وراثياً فانها تجد معارضة شديدة لاعتبارات صحية وبيئية حيث وجد ان بعض النباتات المحورة والمقاومة للحشرات Bt Plants تولد بروتيناتها حساسية للمستهلكين . والجدل قائم حول استعمالها وسيستمر في المستقبل ولذلك وضعت الجهات المعنية العديد من الفحوص الواجب إجراءها على مثل هذه النباتات واختصت جهات معينة كل في مجال ودرجة من تحديد إجازة النباتات ولعل أهم المخاوف نشوء أدغال فائقة Superweeds تتغلب على النباتات الطبيعية اي تكون من النوع الغازي وبذلك تؤثر على التوازن البيئي الذي يكون في بعض الحالات هشاً .

Transgenic Technologies تقنيات التحوير الوراثي :

التقنيات التي يتم فيها تحوير الأحياء وراثياً والتي تشمل العديد من التقنيات الحديثة على وجه الخصوص منها استعمال الحقن الدقيق اذ تحقن المواد الوراثية أو الجينات المراد نقلها إلى داخل أنوية الخلايا المراد تحويلها وكذلك تشمل دراسة وظائف الخلايا بعد الاطاحة بالجينات Knockout Genes وتشمل أيضاً تأثير الأجسام المضادة داخل الخلية (انظر Intracellular Antibodies) كما تشمل تقنيات أخرى متجددة وهذه التقنيات في ازدياد مضطرد.

Transgenic Trees الأشجار المحورة :

الأشجار المحورة بطرق الهندسة الوراثية وذلك أن التحوير الوراثي العادي بالنسبة للأشجار يأخذ وقتاً طويلاً لذلك استعملت مزارع خلايا الأشجار لتنقل إليها صفة أو أكثر لتنشأ منها الأشجار المرغوبة، كما أن الهندسة الوراثية توفر الفرصة لنقل الجينات من نباتات أخرى بعيدة عنها وبالتالي الحصول على أشجار تختلف تماماً عن الأشجار الأصلية ، وتتم عمليات التحوير باستعمال بكتريا الورم التاجي الحاوية Ti – plasmid وقطعة T – DNA(انظرTi–Plasmid، T – DNA).

وقد تحور هذه الأشجار وراثياً لتحوي على قابلية مقاومة الحشرات والإصابات الفطرية والبكتيرية وغيرها من الإصابات أو إنتاج أزهار عقيمة (انظر Flower Sterility).

Transient Acceleration Phase الطور التعجيلي العابر :

أحد أطوار نمو الأحياء المجهرية النامية في مزارع سائلة مغلقة ويتوسط بين الطور التأقلمي والطور اللوغارتمي الثابت، وفيه تكون الخلايا قد استعدت وتطبعت للبيئة الجديدة التي ستعيش فيها وحث الأنزيمات اللازمة لذلك وتبدأ بالانقسام ويكون الانقسام غير منتظم والنمو غير متوازن، ويمثل بداية الطور الثاني من أطوار النمو (انظر Growth Phases، Stormy Growth).

Transient Cow' s Milk Allergy حساسية حليب البقر العابرة :

حساسية لحليب الأبقار التي تزول بعد عمر الثالثة في حوالي 80% من الأطفال الحساسين لحليب البقر (انظر حساسية لحليب البقر Cow's Milk Allergy ، حساسية حليب البقر المستمرة Persistent Cow's Milk Allergy) . وتمثل الحالة الطبيعية لهذه الحساسية .

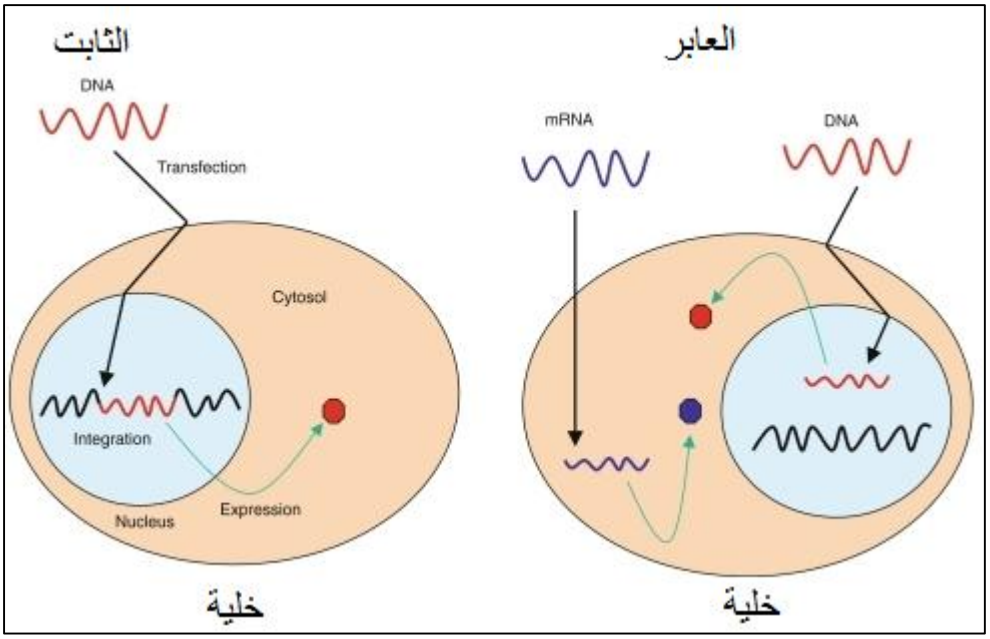
: Transient Mutators

حدوث حالة تطفر عالي عابر في المجموع البكتري بتشجيع الظروف البيئية المحيطة التي تشجع الانظمة المولدة للاخطاء في DNA (Error Prone DNA Polymerase) وتقليل فعالية انظمة الاصلاح لمواجهة الظروف غير الملائمة . وعند عودة الظروف الى الحالة الطبيعية تعود هذه الخلايا الى الوضع الطبيعي ، على عكس حالة التطفر الفائق او المفرط Hypermutability فهي تحدث نتيجة لاخطاء في فعالية الانزيم DNA Polymerase .

: Transient Transfection

احدى حالات نقل مواد وراثية غريبة الى الخلايا حقيقية النواة ، والنقل يقسم الى حالة عابرة وثابتة . في العابرة يدخل DNA الى الخلايا المراد تغييرها ويبقى DNA مدة من الزمن دون ان يندمج مع جينوم الخلية وينتهي تاثيره بعد مدة قصيرة ، ويكون التعبير عن المواد المدخلة فقط في الخلايا التي استلمتها ولمدة قصيرة وتستعمل للكشف عن كيفية تاثير التحويرات الوراثية في وظائف بعض الجينات ، في الحالة العابرة يمكن ان يفقد الجين في وقت تعتمد على العوامل البيئية ويفقد اثناء عملية الانقسام الخيطي للخلايا والخلايا الناتجة لا تحتفظ بالمواد المدخلة ، واذا اريد الاحتفاظ بالمواد المدخلة فلابد من حدوث حالة الاندماج الثابت اذ انه في الحالة الثابتة يبقى تاثيره لمدة طويلة لان المادة الوراثية المدخلة تندمج مع جينوم الخلية وتظهر في الاحفاد .

ويستدل على الجينات المدخلة بواسطة جينات الاعلان مثل المقاومة للمضادات الحيوية التي يكشف عنها بعد يومين والذروة تصل بعد 24-48 ويستمر التعبير من 16-96 ساعة .



وتكون بعض الطرق ملائمة لبعض الاحياء دون الاخرى

Organism	Method	Vector (hosts)	Comments
Sulfolobus (a)*solfataricus* (b)*acidocaldarius*	Electroporation	SSV1 (a)	Heterologous Transfection / Infectivity (ref ii)
		pNOB8 / *lacS* (a)	Conjugative Transfert / Instable/Growth inhibition (ref iii)
		pDmoI 1(b)	Conjugative Transfert (ref v)
Pyrococcus (1)*furiosus* (2)*abyssi*GE5 (3)*abyssi*GE1 (4)*abyssi*GE9	EDTA	pGT5(3)(4)	Transient, Episodic
	Electroporation	Lit.38GT5/*pur*4(1)(2)(3)(4)	Transient, Episodic /Recombination
	Ca^{++}	pCSV1(1) Lit.38GT5/*pur*4(1)(2)(3)(4)	Recombination (ref v) Not confirmed
	PEG_{600} / EDTA (Spheroplasts)	Lit.38GT5/*pur*4(1)(2)(3)	Recombination

Transit Peptide البيتيد الناقل :

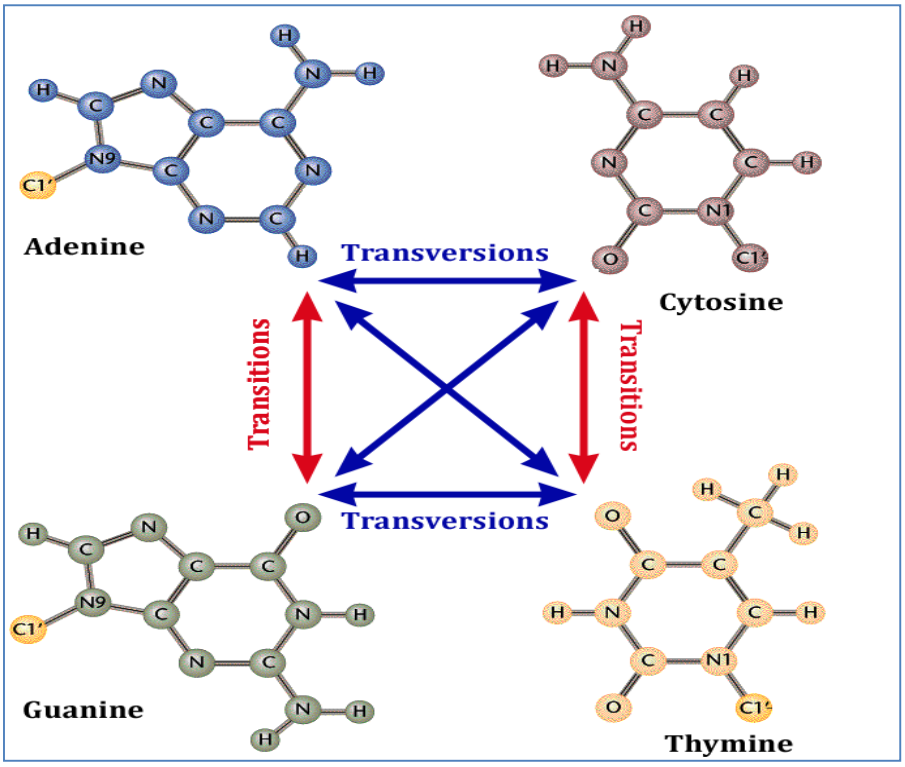
البيتيد اللازم لنقل البروتينات من مكان تخليقها الى مكان اخر عبر الاغشية يقع عند الطرف الاميني للبروتين ، مثل النقل الى المايتوكوندريا او البلاستيدات او غيرها (انظرSignal Peptide) ، وله مسميات اخرى . Leader Peptide , Localization Peptide , Localization Sequence . Signal Peptide

: Transit Peptide Leader Sequence

(انظر Signal Peptide).

:Transition Mutations

طفرات نقطية تتغير فيها قاعدة بيورينة مكان قاعدة بيورينة اخرى مثل A↔G او استبدال قاعدة بيريميدنية مكان قاعدة بيريميدنية اخرى C↔T ومثل هذه الطفرات تشكل حوالي ثلث SNPs (انظرSNPs) الموجودة .



Translesion DNA Synthesis (TLS) تخليق DNA المصاب :

عملية تقوم بها الخلايا بنسخ DNA الحاوي على تلف غير مصحح الذي يغلق مسار شوكة التضاعف ، وتستعمل الية الاصلاح Error Prone Recovery كحل اخير عندما يتعذر اصلاح DNA وغياب حالة الاستماتة خاصة وان هناك حوالي 30,000 اصابة / خلية لبائن / يوم ، تحدث من تاثير مركبات الاوكسجين الفعالة الناتجة اثناء الايض الهوائي وغيرها من الآليات وتاثيرات الظروف المحيطة . وهي عملية تحمل لتلف DNA التي تسمح بتضاعف DNA الذي فيه خطأ مثل وجود مزدوجات الثايمين او Ap Sites ، وتتم باستعمال مجموعة انزيمات DNA Polymerase V, IV من عائلة Y Polymerase Family الذي يكون لها موقع فعال كبير يسهل اقحام القواعد مقابل النيوكلوتيدات المدمرة ، ويكون ذلك بمساعدة عدد من العوامل مثل بروتينات PCNA . والانزيمات المستعملة قليلة الدقة أي تكون احتمالية اقحام قواعد خطأ في الاشرطة الجديدة مقابل الشريط القالب غير التالف مقارنة بانزيمات الكوثرة العادية . ومن هذه الانزيمات Pol ζ, Pol κ, Pol η , Pol ι , Rev 1 ، فمثلا الانزيم Pol η يضيف A مكان T^T ، اما Pol ζ فيعمل في Mismatch Repair . وتسمى هذه الانزيمات بصورة عامة بـ Bypass DNA Synthetases او DNA Damage Tolerance Enzymes .

والجدول التالي يوضح بعض هذه الانزيمات :

Family	Types of DNA Polymerase	Species	Examples
A	Replicative and Repair Polymerases	Eukaryotic and Prokaryotic	T7 DNA polymerase, Pol I, and DNA Polymerase γ
B	Replicative and Repair Polymerases	Eukaryotic and Prokaryotic	Pol II, Pol B, Pol ζ, Pol α, δ, and ε
C	Replicative Polymerases	Prokaryotic	Pol III
D	Replicative Polymerases	Euryarchaeota	Not well-characterized
X	Replicative and Repair Polymerases	Eukaryotic	Pol β, Pol σ, Pol λ, Pol μ, and Terminal deoxynucleotidyl transferase
Y	Replicative and Repair Polymerases	Eukaryotic and Prokaryotic	Pol ι (iota), Pol κ (kappa), Pol IV, and Pol V
RT	Replicative and Repair Polymerases	Viruses, Retroviruses, and Eukaryotic	Telomerase, Hepatitis B virus

: Translocation Channel

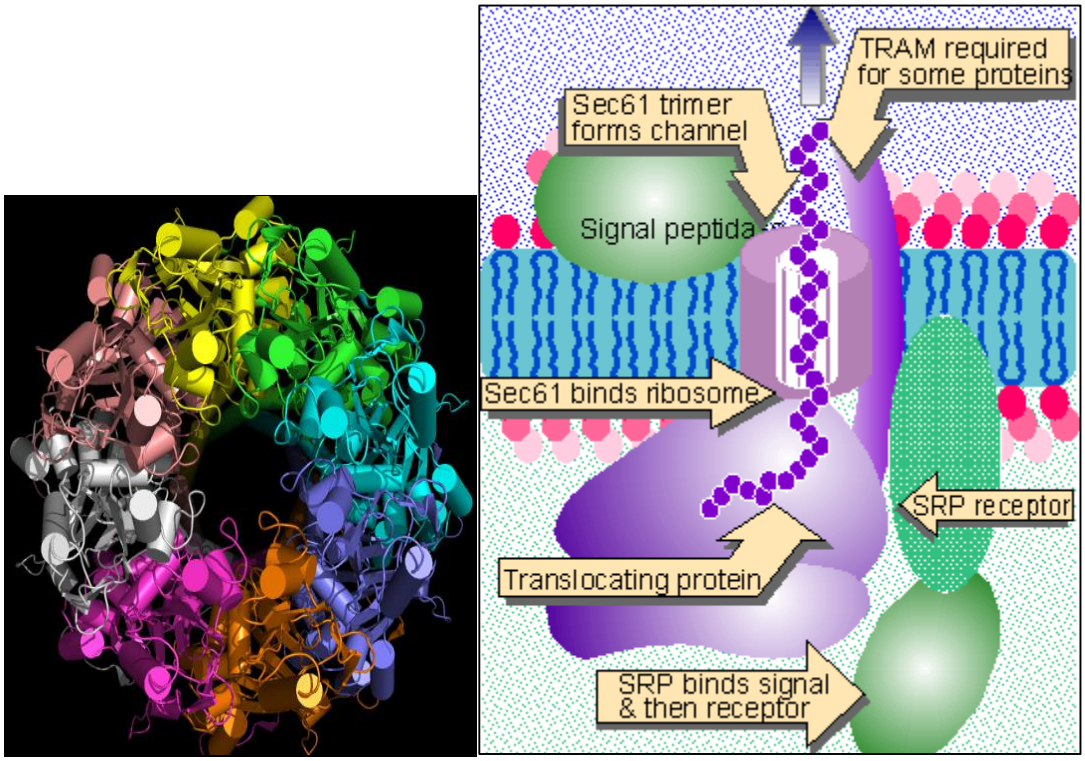
(انظر Translocon) .

: Translocator

(انظر Translocon) .

Translocon الناقل :

قنوات موجودة في الاغشية الخلوية لخلايا بدائية النواة او الشبكة الاندوبلازمية للخلايا حقيقية النواة التي تستلم البروتينات الحاملة لببتيدات الاشارة المراد افرازها الى الخارج وتسمى عملية النقل Translocation (انظر Signal Peptide) ، وتكون بمثابة معقدات بروتينية تساعد في نقل الببتيدات المتعددة عبر الاغشية وتسمى ايضا Translocator، Translocation Channel ، ينقل الببتيدات الناشئة الى داخل الشبكة الاندوبلازمية في الخلايا حقيقية النواة أي يوجد في غشاء هذه الشبكة ، وفي البكتريا يوجد في الغشاء الخلوي . والمعقد يوفر امكانية اقحام البروتينات الغشائية في الطبقة الدهنية الثنائية للغشاء ، ويوفر قناة داخلية محبة للماء لعبور الببتيدات فضلا عن توفيره امكانية دمج القطع اللاقطبية في الغشاء .



Transmembrane Pressure (TMP) الضغط عبر الأغشية :

الضغط عبر أغشية الترشيح التي تستعمل في الترشيح الفائق أو غيرها من الأغشية ذات الثقوب الصغيرة ويمكن حسابه وفق المعادلة الآتية :

$$TMP = \frac{\text{الضغط (نقاط الدخول)} + \text{الضغط (نقاط الخروج)} - \text{ضغط المواد المترشحة}}{2}$$

وعليه يمكن التحكم بهذا المؤشر وذلك بالتحكم بالضغط المسلط على المواد المراد ترشيحها أو عالق الخلايا عند نقاط دخولها وخروجها من المرشحات.

Transomic المتحول :

الكائنات الحية الناتجة بعد نقل الجينات Transgenes إليها بأي تقنية من التقنيات الحديثة مثل Transomic Mouse الفئران التي استلمت جينات بعيدة عنها مثل جينات الإنسان.

Transplastomes البلاستيدات المحورة :

البلاستيدات التي تم تحوير موادها الوراثية (انظر Plastome) . وقد تم تغير العديد من النباتات بتغير المادة الوراثية في البلاستيدات بالطرق التقليدية أو باستعمال القصف الحيوي (انظر Biolistics) ، وتستهدف العمليات احوير البلاستيدات الخضر لأنها مراكز للتخليق الضوئي وكذلك تخليق الدهون وتكون مراكز لتأيض النشا والحوامض الأمينية ، ولذلك فإن النباتات المحورة البلاستيدات يمكن أن تتغير فيها عمليات التخليق والتأيض. وقد أمكن زيادة كفاءة تخليق Polyhydroxybutyrate التي تمثل اللدائن الحيوية القابلة للتفكك كما في *Arabidopsis thaliana*.

Transplastomic Expression :

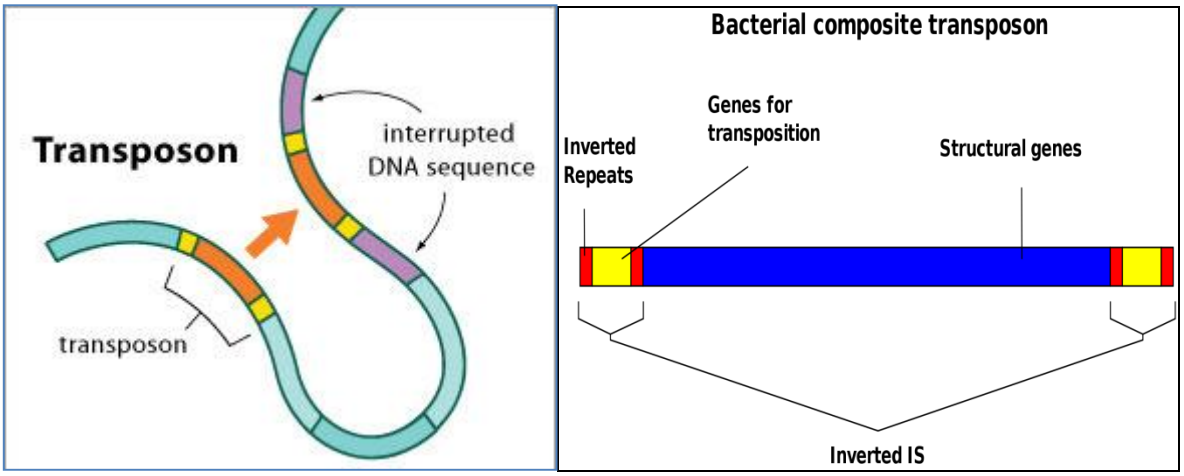
(انظر Chloroplast Bioreactors) .

Transposable Elements العناصر القافزة :

تواليات من DNA او قطع وراثية متحركة توجد في جينومات الخلايا حقيقية النواة وهي العناصر القافزة او الجينات القافزة كما هو الحال في ممالك الأحياء الأخرى مثل البكتريا . وأول اكتشاف للقافزات كان في نبات الذرة ، ثم تبين انها شائعة في الكائنات الباقية. وتعرف القافزات على انها قطع من DNA يمكنها الانتقال من مواقع محددة في الجينوم او بين مكونات الجينوم بشكل عام وبذا فهي تعد من المطفرات لان استقرارها في بعض الجينات يمكن ان يؤدي الى فقدان وظيفة الجين او نشوء الطفرات او الغاءها . واندماجها في الجينوم يؤدي الى زيادة حجمه . وعملية القفز يمكن ان يمكن ان تؤدي الى مضاعفة العنصر القافز ، وتستطيع التحرك في الكروموسوم نفسه او بين الكروموسومات ، ويمكنها الانتقال بين الكروموسوم والبلازميدات ولها تراكيبها الخاصة (انظرTransposons) .

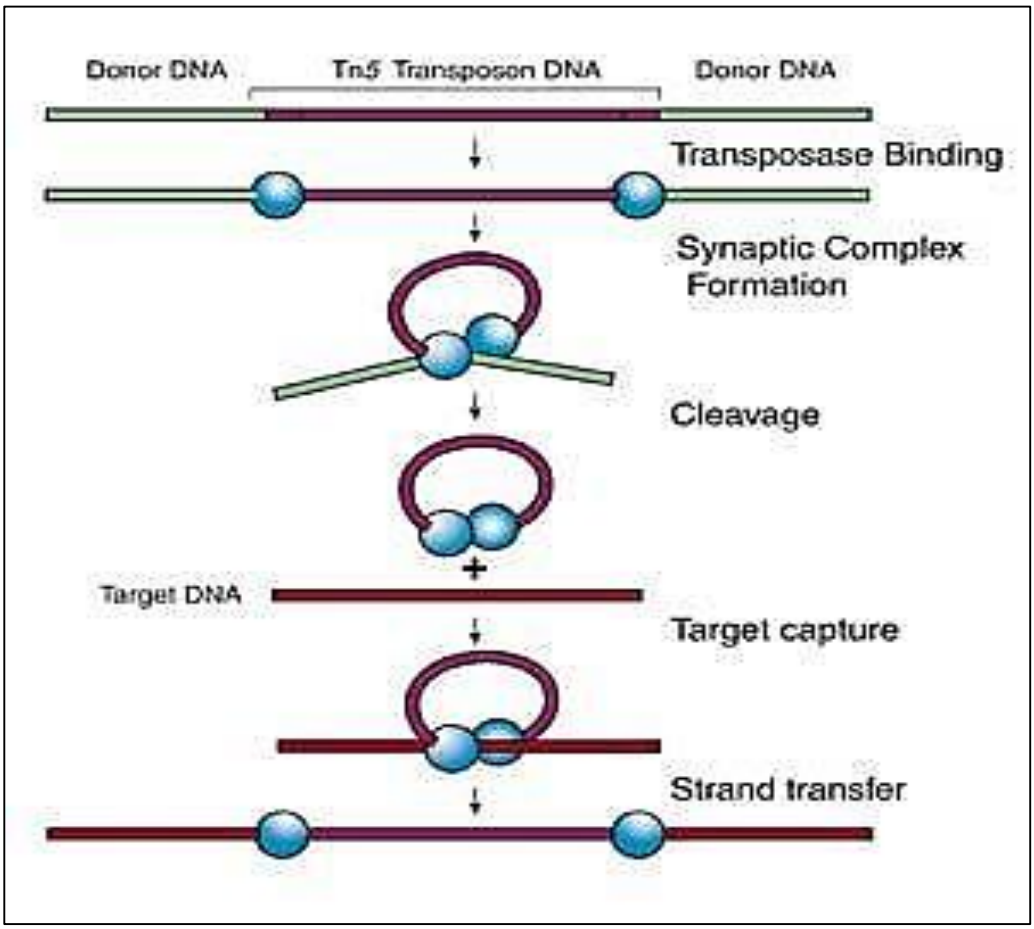
تصل نسب القافزات الى حوالي 50% من جينوم الإنسان في حين تصل هذه النسبة الى 70% في بعض أنواع الحشائش . وقد أدى اكتشافها الى تغيير بعض المفاهيم الوراثية لتبتعد عن المنحى التقليدي . وهناك بعض المفاهيم حول القافزات منها:

- تكون قادرة على التحرك داخل الكروموسوم الواحد او بين الكروموسومات ويمكن ان يكون استئصالها وإعادة إقحامها غير منضبط مما يؤدي الى حدوث الطفرات
- تغير من التعبير الجيني الذي تستقر فيه وقد يفقد الجين وظيفته .
- بعض العناصر تبقى في حالة سكون في الجينوم ويمكن إعادة تنشيطها ببعض الوسائل الحيوية او غير الحيوية وهذه الحالة يطلق عليها الإجهاد الجينومي Genomic Stress .



Transposases انزيمات القفز:

الانزيمات (*EC* 2.7.7.) لها فعالية المشاركة في اقحام القافز في الموقع الجديد ولذا تكون لازمة لعملية قفز العناصر القافزة وترتبط الى الجين القافز وتساعد في حركته الى أي مكان اخر في الجينوم اما بعمليات القطع واللصق او بواسطة القفز المتضاعف Replicative Transposition ويقع جين الانزيم داخل توالي الجين القافز



Transposition القفز :

عملية قفز العناصر التي تتم بآلتين هي القفز من مكان والإقحام في مكان آخر وهي آلية القطع واللصق Cut and Paste ، والثانية يتم فيها تضاعف العنصر القافز ثم انتقال إحدى نسخه الى مكان آخر وتسمى آلية النسخ ثم اللصق Copy and Paste.

الآلية الأولى تحصل في القافزات البسيطة التي لا تمر بدور RNA وبعد تحديد الهدف الذي يقفز إليه العنصر يتم قطعه وانتقاله كوحدة الى DNA المستهدف دون ان يترك نسخة مكانه . اما في الحالة الثانية فيتضاعف القافز ثم تدخل نسخة منه الى قطعة DNA المستلمة ويكون قد ترك نسخة منه في DNA الأصلي الذي جاء منه ، وهذا النوع من القفز يحتاج الى إنزيم القفز الذي يعمل على نهايتي الجين القافز الأصلي وإنزيم الحل Resolvase الذي يعمل على النسخ المتضاعفة ، (انظر Transposons) .

Transposon Functions وظائف القافزات :

الفعاليات التي تقوم بها القافزات متعددة ، وتتم بعدة طرق وفعالياتها أدت الى تعقيد تركيب الجينومات وذلك بإعادة ترتيب الكروموسومات وإنتاج نسخ او آليات جديدة بواسطة الإقحام في الجينات او الجينات المجاورة مؤدية الى التأثير في التعبير الجيني . ويمكن ان يتطور الجينوم بإيجاد اكسونات جديدة التي تتم بعدة طرق تساهم فيها القافزات ، ومن وظائفها :

- تساعد في إدلاف الاكسونات او تضاعف الاكسون .
- تساعد في تفعيل الجينات الارتدادية ، ويحدث في بعض الأحيان ان الجزيئات الناضجة من mRNA ان يعاد نسخها عكسيا بواسطة انزيم النسخ العكسي للعناصر القافزة ويعاد إقحامها في الجينوم الأصلي في المنطقة بين الجينات بواسطة عملية القفز الارتدادي منتجة ما يسمى بالنسخ الارتدادية Retrocopies وهي تكون خالية من الانترونات والممهدات والعناصر المنظمة التي تقع عادة الى يسار الجينات. وبعض النسخ الارتدادية يمكن ان تكسب ممهدا" جديدا" وذلك من خلال إقحام عنصر قافز الى يسارها ويمكن ان تنتسخ الى منتجات جين فعال، والجينات التي تنتج من النسخ الارتدادية تسمى الجينات الارتدادية .
- تساعد العناصر القافزة بتزويد الجينوم باكسونات جديدة للمضيف وبآليات مختلفة ومنها أكسنة Exonization العناصر القافزة. اذ يتم في البداية إقحام القافز في انترون الجين والبعض منها يحصل له طفرات تمكن ماكنة الخياطة للـ RNA من إقحام القطع الجديدة في جزيئات mRNA الناضجة. ومعظم عمليات الأكسنة تحدث في اكسونات الأولية (itexons) التي تخضع للخياطة البديلة والتي تحدث في خصى اللبائن بشكل رئيس. وعملية الأكسنة يمكن ان تحدث ليس فقط في الجينات المشفرة للبروتينات وانما في اي من الجينات التي تحصل فيها الخياطة البديلة.
- يمكن ان تقحم العناصر القافزة في المناطق غير المشفرة UTR مؤدية الى التأثير في تنظيم التعبير الجيني.
- كما ان تكاثر العناصر القافزة داخل الجينوم يؤدي الى زيادة التواليات المتكررة التي تساعد في:
  - تحفيز عمليات التأشب .
  - تزيد من مواقع عمليات تنظيم الانتساخ .

- توفر مواقع لإضافة الأدنين .
- توفر إشارة خياطة Splicing .

Transposon Types أنواع القافزات :

تصنف القافزات في الخلايا حقيقية النواة الى صنفين رئيسية اعتمادا على عمليات قفزها

الصنف **الأول** يكون قفزها بعد تكوين مركبات RNA وسيطة Retrotransposons .

الصنف **الثاني** الذي يقفز فيه DNA مباشرة اي ان القافز يتحرك بنفسه من موقع الى آخر.

ويمثل الصنف الأول العناصر الارتدادية Retroelements التي تقسم بدورها الى مجموعتين اعتمادا على آلية قفزها وتركيبها ومنها LTR Retrotransposons ولها نهاية طويلة من المكررات LTR (Long Terminal Repeat) تصل الى حوالي 100 قاعدة الى عدة كيلوات من القواعد . وتحوي مجموعة الصنف الأول على جينات مثل pol و gag ، فالأخير يشفر لبروتينات مشابه لقفصيات الفيروسات ، اما pol فيشفر لبروتين متعدد الوظائف. ان النسخ الناتجة من 5'LTR والمنتهية بـ 3'LTR تنتقل الى السايتوبلازم وهناك تشغل دوراً مزدوجا فهي اما تعمل كـ mRNA لتخليق البروتينات المذكورة تواً او تعمل كقالب لتخليق cDNA مزدوج الأشرطة ينقل الى النواة ويندمج مع الجينوم، وهذه المجموعة تؤلف الجزء الأكبر من جينومات النبات وهي المسئولة عن الاختلافات الكبيرة في جينومات هذه المجموعة من الأحياء .

اما المجموعة الثانية في الصنف الأول فهي Non-LTRs وهذه تقسم بدورها الى LINEs (Long Interspersed Nuclear Elements) وهي أنواع مستقلة يصل طولها الى 6500 قاعدة تنشر في الجينوم ومنها L1 في الجينوم البشري الغنية بـ AT، والأخرى غير مستقلة هي SINEs (Short Interspersed Nuclear Elements) يصل طولها بين 90-300 قاعدة التي يوجد منها 500,000 نسخة/الجينوم البشري.

والنوع الطويل يحوي على اثنين من أطر القراءة، الأول ORF1 يعطي البروتين الرابط للـ RNA والآخر له فعاليات قطع الحوامض النووية الداخلية وإنزيم النسخ العكسي. وكل من LINEs و SINEs تنتهي بمكررات من توالي بسيط يكون في العادة من الأدنين (A) Poly.

الصنف الثاني يكون بسيط التركيب DNA Transposons وله تواليات نهائية مقلوبة قصيرة (TIR) Terminal Inverted Repeat يتراوح طولها بين 10-40 قاعدة وقد تصل الى 200 قاعدة وتحوي على جين واحد يشفر لإنزيم القفز Transposase. ومن ابسطها تواليات الإقحام (IS) تواليالتها النهائية المقلوبة تصل ما بين 9-13 قاعدة ويصل طولها الى 750-1500 قاعدة ، وهناك أنواع معقدة تحمل بالإضافة الى الأساسيات تحمل بعض الصفات مثل المقاومة للمضادات الحيوية او مقاومة المعادن الثقيلة مثل Tn والذي توجد منه أنواع ، وTns اما تكون مجنحة بمكررات مباشرة وبالاتجاه نفسه او مجنحة بمكررات مقلوبة اي بالاتجاه المعاكس .

ويكون الصنف الأول Class I-non LTR شائعا في جينومات اللبائن وتشكل حوالي 5% من محتوى الجينومات من العناصر القافزة ، اما في جينومات النباتات المزهرة ومنها ذوات الفلقة الواحدة مثل الحشائش والرز والذرة

وبعض ذوات الفلقتين مثل رشاد الصخر والطماطة فتحوي على تجمعات كبيرة من الصنفين وتشكل LTRs النسخ الأكبر في الأحياء المدروسة. وتختلف وظائف القافزات في الأحياء التي توجد فيها.

: Transversion Mutations

طفرات استبدالية نقطية وفيها تحل قاعدة بيورينة ذات الحلقتين مكان قاعدة بيريميدنية ذات الحلقة الواحدة او العكس ، (انظر Transition Mutations) .

Tray Fermenters مخمرات الصواني :

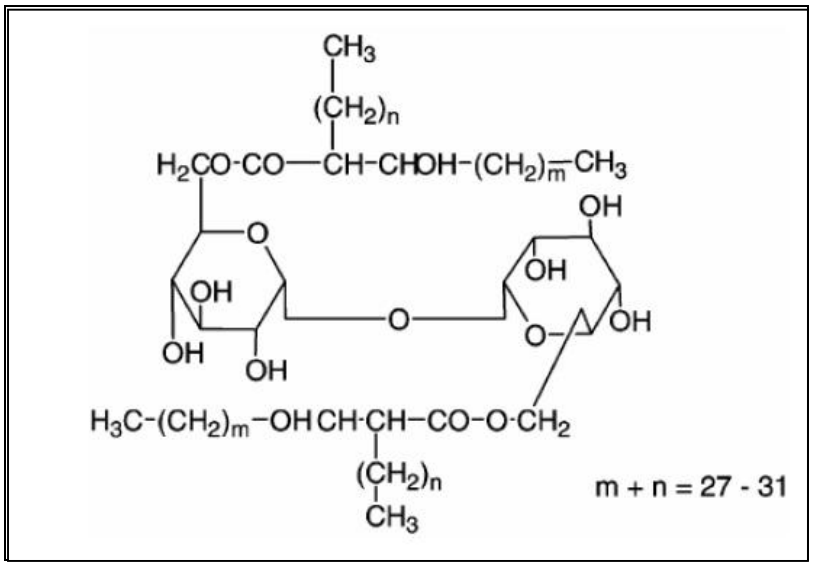
أوعية للتخمر مكونة من أواني ضحلة قليلة العمق تستعمل عادة لتخمرات المواد الصلبة وبعض الأحيان السائلة ، ويمكن أن تصف داخل وعاء أكبر ليتم تهويتها وحضنها بدرجات حرارة متساوية ونموذج من هذه المخمرات موضح في الشكل الآتي :

: Tregs

(انظر Suppressor T-Cells) .

: Trehalolipids

مجموعة من المشتقات الحيوية وهو من السكريات الدهنية تنتج من قبل البكتريا مثل البكتريا البحرية *Rhodococcus erythropolis*، و *Nocardia* , *Corynebacterium* , *Mycobacterium* *Acinetobacter* ، سميتها منخفضة لها العديد من المواصفات تؤهله للاستعمال لاغراض مختلفة



من استعمالاتها الصناعية استرجاع وتكرير النفط ، وتطبيقاتها الطبية كمضاد للميكروبات ومضاد للفيروسات والسرطانات وكذلك من المحورات المناعية وغيرها من الاستعمالات .

Trehalose التريهالوز :

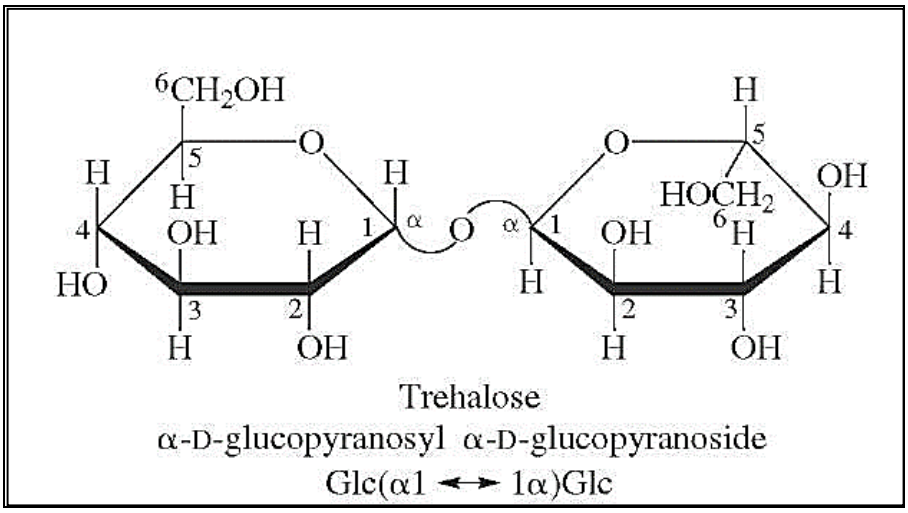
سكر ثنائي غير مختزل له التركيب α - D – Glucopyranosyl - α - D – Glucopyranoside ، يوجد في بعض الخمائر كمادة مخزونة وكذلك في الطحالب وبعض سلالات *Mycobacterium* ، وأغلب أنزيمات α- Glucosidases لا تؤثر فيه ولكن يتحلل السكر بأنزيم Trehalase (EC 3.2.1.28) الذي تنتجه بعض الفطريات.

وللسكر فعاليات كثيرة في الخمائر التي تحويه فهو يحمي أغشية الخمائر من صدمات البرودة ، كما أن إضافة التريهالوز إلى عالق الخمائر يكون حامياً من البرودة والانجماد، أما محتوى الخميرة من التريهالوز عند حدود 4 – 5% فيحميها من الأضرار الناتجة من الانجماد ولهذا يستعمل في تحضير العجين المجمد والمخمر بالخمائر لإعداد الخبز.

ويعد التريهالوز من مواد أيض الخاصة بالاجهادات (انظر Stress Metabolites) اذ يعمل لحماية الخلايا عند ارتفاع درجات الحرارة أيضاً ويمكن حصر بعض تأثيراته الفسلجية بالنقاط الآتية :

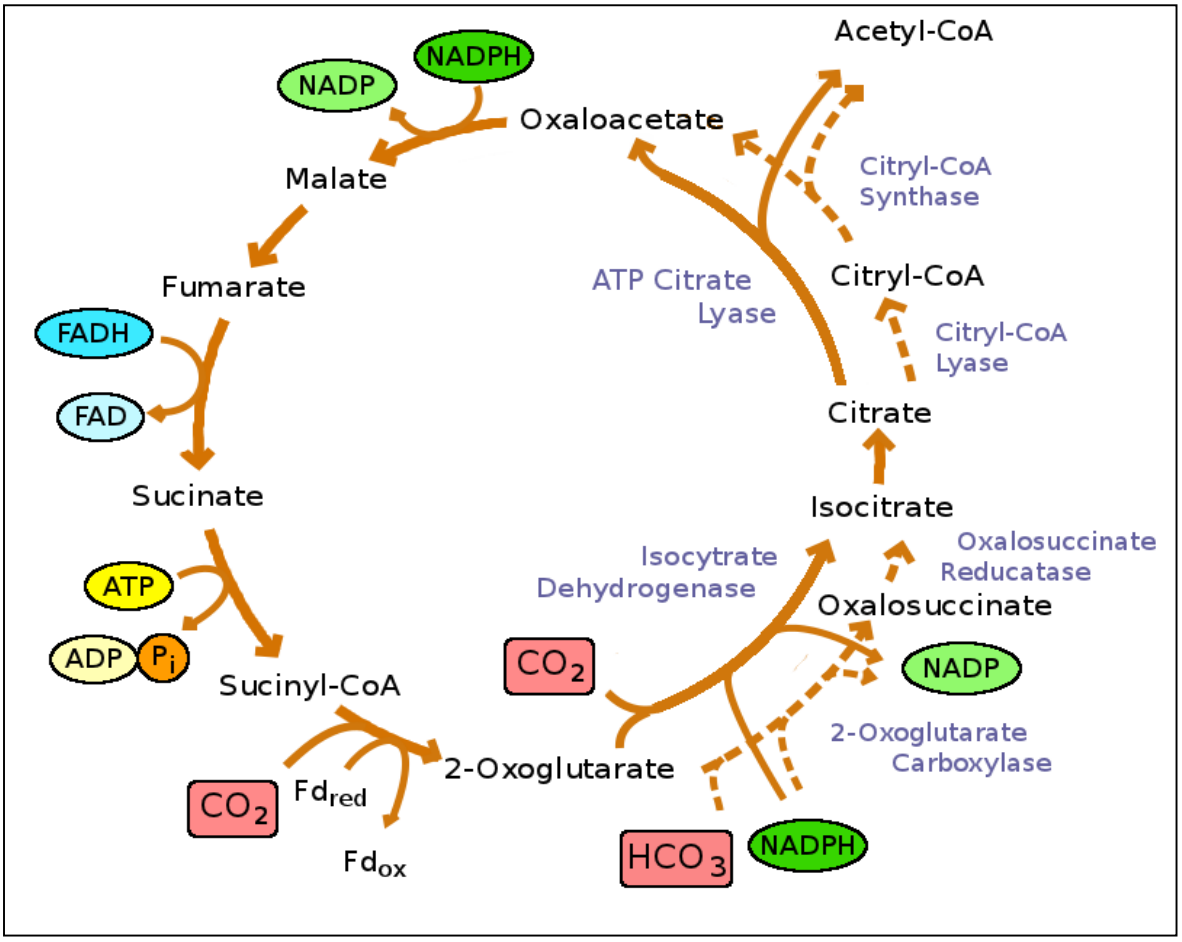
- يعد من المواد المخزونة التي تخزن بها الكاربوهيدرات اثناء فعاليات خميرة الخبز فهو المكون الكاربوهيدراتي الوحيد الذي يوجد في السبورات، كما ان له علاقة عند استئناف النمو.

- لمعدلات نمو الخمائر علاقة وثيقة مع تركيز التريهالوز وفعالية الأنزيم المحلل للتريهالوز لها علاقة وثيقية لإخراج الخلايا من مرحلة G0 اثناء دورة حياة الخميرة وبذلك فإن لهذا السكر السيطرة على نمو الخلايا.
- يساعد الخلايا ويحميها ضد الاجهادات والضغوط التي تواجهها مثل مواجهة الجفاف والانجماد والتسخين وكذلك زيادة الضغوط التنافذية ، ويشترك أيضاً في مساعدة الخلايا عند وجود الكيماويات السامة لها مثل الكحول الاثيلي وجذور الأوكسجين والمعادن الثقيلة.
- يشارك في استجابات الخلايا للكلوكوز مثل عمليات النقل والفسفرة ودخول الكلوكوز بعض الدورات الكيماوية التي تحصل في الخلية. تركيبه موضح في الاتي :



Tricarboxylic Acid Cycle (TCA cycle) دورة الأحماض ثلاثية الكاربوكسيل :

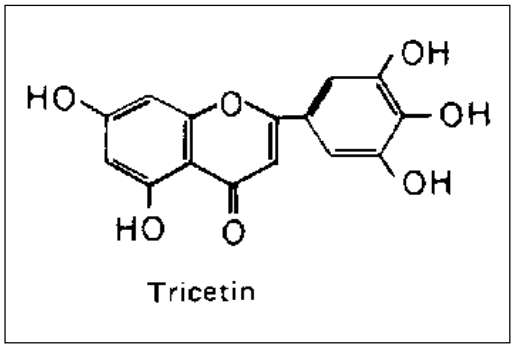
مسار عام لتأيض المواد أثناء التنفس، وتبدأ بعد إنتاج البايروفات بأي من المسارات مثل Embden Meyerhof Parnas، ومجمل الدورة موضحة في الشكل الآتي :



وتعد دورة الأحماض هذه من المسارات الثنائية الغرض (انظر Amphibolic Pathways) اذ تظهر فيها التفاعلات الهدمية Catabolic والبنائية Anabolic، ولذلك فهي تزود المسارات التخليقية بالطلائع لبناء الحوامض الأمينية والنيوكلوتيدات ، والمواد المزالة منها يمكن أن تعوض بالتفاعلات أو المسارات التعويضية (انظر Anapleortic Pathways) واثناء الدورة ينقل الهديروجين بعد نزعه بواسطة أنزيمات نزع الهيدروجين (انظر Dehydrogenases) إلى NAD وFAD التي تختزل بالهيدروجين المنقول إليها وتدخل هذه إلى السلاسل التنفسية لإعادة أكسدتها ويسلم الهيدروجين الى الأوكسجين الذي يختزل إلى الماء، واثناء انتقال الهيدروجين في السلاسل التنفسية تحصل الخلايا على الطاقة بشكل ATP بالفسفرة التأكسدية (انظر Oxidative Phosphorylation).

: Tricetin

إحدى صبغات مجموعة Flavones التابعة لصنف Flavonoids لها الصيغة الكيماوية $C_{15}H_{10}O_7$ وعلى الرغم من ان الفلافونات ومن ضمنها هذا المركب واسعة الانتشار في النباتات الراقية ، الا انها ليست سائدة في الفواكه الأخرى من غير الحمضيات اذ توجد عادة على صورة كلايكوسيدات مع ارتباط السكر في الموقع 7 او أحيانا في الموقع 5 ، وعموما ليس من السهل كشفها لكونها باهتة او معدومة اللون. الصيغة التركيبية موضحة في الآتي:-



Tricetin

: (TCA) Trichloroacetic Acid

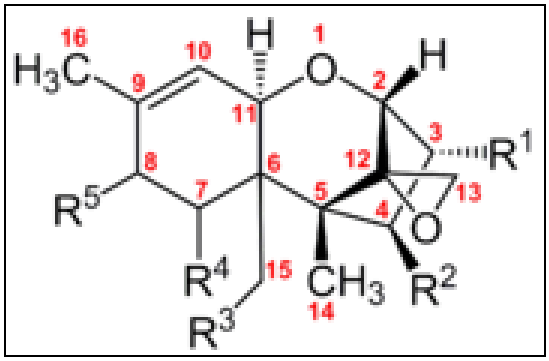
حامض قوي له الصيغة الكيماوية $C_2HCl_3O_2$ بوزن الجزيئي 163.38غم/مول ، المركب بلوري عديم اللون قابل للتميع ، املاحه واستراته تسمى Trichloroacetate ، يعرف باسم Trichloroethanoic Acid (TCAA) ، المركب سام وآكال ، يذوب في الماء والايثر ومضاهي لحامض الخليك ولكن فيه ثلاثة ذرات هيدروجين استبدلت بثلاث ذرات من الكلور . يحضر من حامض الخليك مع الكلور بوجود عامل مساعد ملائم

$$CH_3COOH + 3Cl_2 \longrightarrow CCL_3COOH + 3HCl$$

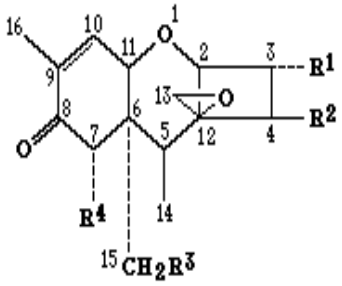
يستعمل بكثرة في ترسيب الجزيئات الحيوية العملاقة مثل البروتينات او DNA , RNA . ويعد مرسب عام للبروتينات ويستعمل في مستحضرات التجميل ومعالجة الثآليل Warts مثل Genital Warts ولكنه يقتل الخلايا الطبيعية ايضا ، املاحه للصوديوم تستعمل كمبيدات للاعشاب ولكنه سحب من الاسواق ، يستعمل في تحضير بعض المواد الصيدلانية والمواد الكيماوية الاخرى ، ويستعمل في الكشف عن الالبومين . في المجال البيطري يستعمل كمطهر وقابض بتراكيز 1-5% .

: Trichothecenes

مجموعة من السموم الفطرية Mycotoxins وهي سامة جدا ومؤثرة لان يصعب تدميرها وتنتج من قبل *Stachybotrys chartarum* او ما يسمى بالفطر الاسود الذي يوجد على النباتات ويسبب مشاكل صحية للساكنين في المنطقة ، وينتج كذلك من جنس *Fusarium* عند نموه على الحبوب وينتج ايضا من عدد من الفطريات الاخرى . من الاحياء المنتجة *Verticimonosporium* و *Myrothecium* و *Cephalosporium* ، وهناك حوالي 60 نوع من هذه السموم تعود الى مجموعة مركبات Sesquiterpene تختلف الانواع في شدة سميتها وتعتمد على وجود 12,13-epoxy Ring والسلاسل الجانبية المرتبطة بنواة السم .

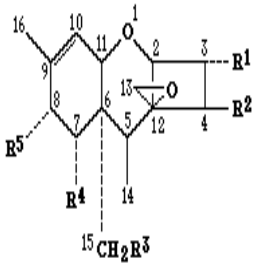


Type B Trichothecenes



Name	R_1	R_2	R_3	R_4
Deoxynivalenol	OH	H	OH	OH
Nivalenol	OH	OH	OH	OH
Trichothecin	H	OCOCH=CHCH$_3$	H	H
Fusarenon-X	OH	OAc	OH	OH

Type A Trichothecenes



Name	R_1	R_2	R_3	R_4	R_5
T-2 toxin	OH	OAc	OAc	H	OCOCH$_2$CH(CH$_3$)$_2$
T-2 tetraol	OH	OH	OH	H	OH
HT-2 toxin	OH	OH	OAc	H	OCOCH$_2$CH(CH$_3$)$_2$
Diacetoxyscirpenol	OH	OAc	OAc	H	H
Neosolaniol	OH	OAc	OAc	H	OH

الفطريات المنتجة للسموم يمكن ان توجد في الحبوب والاعلاف كملوثات طبيعية

وتسبب العديد من الاعراض عند تناولها ، LD50 لفيران المختبر 1-7mg/ كغم اعتمادا على نوع السم والجرعة ومدة التعرض . يمكن ان يبقى السم ثابتا لعدة سنين في البيئة ولا يتاثر بالاشعة فوق البنفسجية ، ولا يذوب في الماء ويقاوم الانجماد ، ويقاوم الحرارة ويحتاج الى 500 درجة مئوية لمدة 10 دقائق للتدمير . تتفاعل مع rRNA وتؤثر في تخليق البروتينات اذ تتداخل مع الرايبوزومات وتؤدي الى Polyribosomal Disaggregation ولا تحتاج الى عمليات ايضية لاظهارفعلها السام ، يمكن ان يشخص في بول الانسان ويؤدي الى اعراض مختلفة تنتهي بموت الكائن .

: *Trichoderma* Biological Control

للفطر *Trichoderma* تأثيرات مضادة تجاه العديد من الفطريات الممرضة للنباتات ، لذلك تستعمل في السيطرة الحيوية على هذه الأمراض، بالإضافة إلى أنها تشجع نمو النباتات المعاملة بها.

وتعمل *Trichoderma* بآليات مختلفة في القضاء على الفطريات الأخرى ومنها قابليتها على إفراز الأنزيمات مثل Chitinase وGlucanase 3 – 1 - β وProteinase، وفي مجال السيطرة الحيوية تستعمل أنواع من هذا الفطر مثل *T. hamatum*، *T. harzianum*، *T. lignorum*، *T. reesi*.

Trichome الترخوم :

تركيب يتكون من صنف من الخلايا التي تبقى متصلة مع بعضها بعد حصول عدة انقسامات متتابعة فيها وتفصل الخلايا عن بعضها بالحواجز Septa وفي بعض الأنواع تبقى الخلايا متصلة مع بعضها بواسطة ثقوب صغيرة تسمى Microplasmodesmata، ومثل هذه الثقوب لا توجد في سلاسل المسبحيات Streptococci والتي تكون فيها مواقع الحواجز متخصرة.

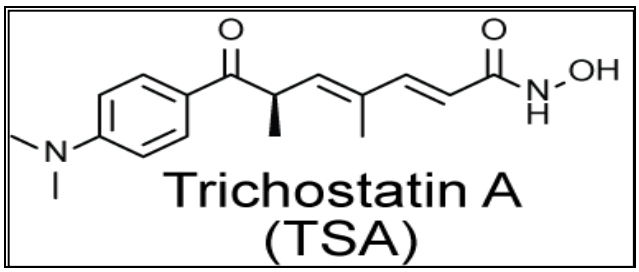
وقد تحاط خلايا الترخوم بغمد وتوجد التراخومات في البكتريا الخضراء – المزرقة وأنواع من *Beggiatoa*.

أما في النباتات فيمثل تركيب شعري يبرز من خلايا البشرة سواء على الأوراق الذي قد تسمى الشعيرات اللاسعة أما في الجذور فتمثل الشعيرات الجذرية.

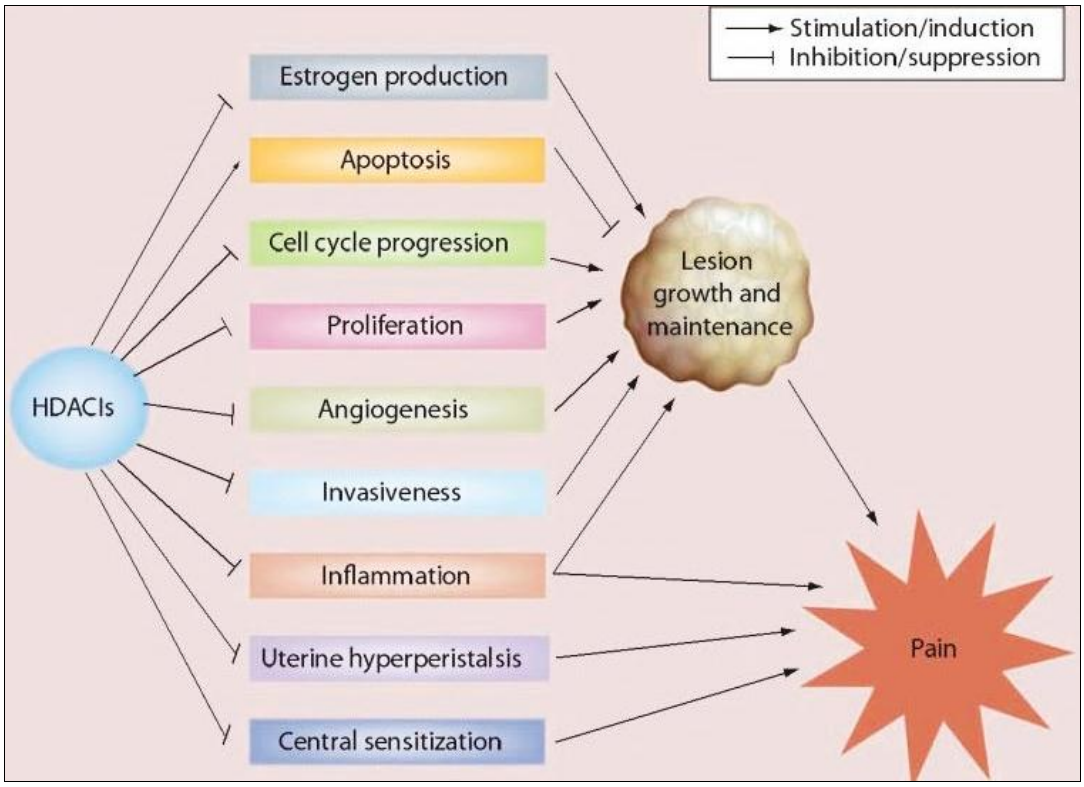
Trichostatin A :

احد مثبطات ومحورات الوراثة اللاجينية لانه يثبط الانزيم Histone Deacetylase (HDAC1) ، له الصيغة الكيماوية $C_{17}H_{22}N_2O_3$ وزنه الجزيئي 302.4 غم/مول وهو احد المضادات الحيوية الفطرية . يعمل لغرض تمايز خلايا الانسان الجذعية اذ يؤدي الى اعادة تشكيل الكروماتين . ويستعمل كمضاد للسرطان مثل سرطان الثدي خاصة الانزيمات الحاوية على الزنك في الموقع الفعال مثل ADAC الصنف الاول والثاني . وهذه الانزيمات تؤدي الى تغيير نمط تضاعف DNA في S Phase ويمنع استمرار دورة الخلية ويؤثر في التعبير الجيني من تداخله مع استلة الكروماتين التي تؤثر في قابلية عوامل الانتساخ من الوصول الى DNA وانتساخه .

ويقع المثبط ضمن مجموعة كبيرة من المثبطات المعروفة اختصارا HDI او HDACIs التي لها تاثيرات كبيرة في الوراثة اللاجينية لذلك تكون لها فعالية مضادة للسرطانات

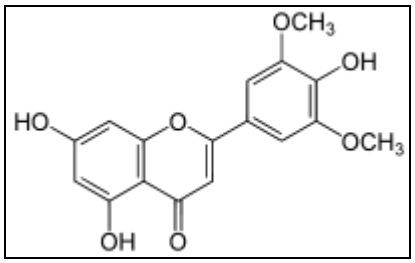


وتاثيرها في السرطانات يكون بتشجيعه الجينات ذات العلاقة بالاستماتة وبالتالي يقلل من بقاء الخلايا السرطانية وتطورها ، او من تاثيره في عملية التمايز التي تحدث لخلايا الورم



Tricine :

مركب عضوي $C_6H_{13}NO_5$ الوزن الجزيئي 179.17 غم/مول ، والاسم مشتق من Tris و Glycine ، ذوبانه في الماء معتدل وهو Zwitterion يستعمل في الترحيل الكهربائي وهو ذات سالبية اعلى من الكلايسين مما يؤدي الى تسريع الايونات وتقليل سير البروتينات . يلائم فصل البروتينات ذات الوزن الجزيئي الواطيء 1-100 كيلو دالتون في هلام Acrylamide . والمركب كاسح قوي لجذور الهيدروكسيل لذلك يستعمل عند دراسة التدمير الحاصل للاغشية المستحث بالاشعاع

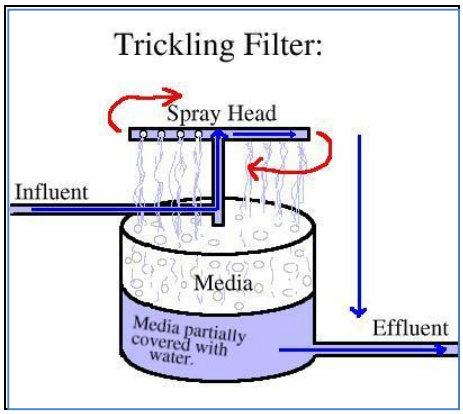


مرشحات الوشل Trickling Filters :

مرشحات تستعمل في معاملة الفضلات بعد إزالة المواد الصلبة والترسبات أي تستعمل في المرحلة الثانية من المعاملات ، وهي مرشحات حيوية اذ تثبت عليها الاحياء التي تُعامل بها الفضلات، وتحوي المرشحات على أغشية

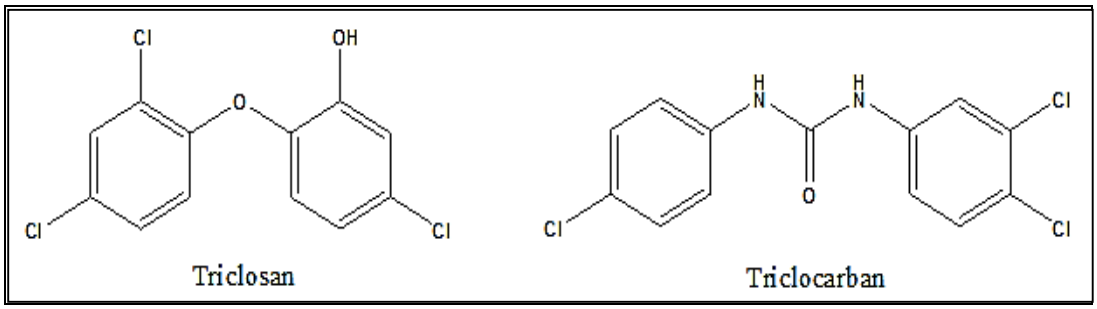
حيوية تحوي العديد من الأحياء المجهرية مثل الابتدائيات الهدبية وبكتريا *Zoogloea ramigera* ، وعند مرور الفضلات الحاوية على ألأوكسجين على هذه الأغشية الحيوية تتأكسد وبذلك تكون قيم BOD لها قليلة عندها ترمى في الأنهار.

وتوضع الأغشية الحيوية (الكائنات الحية) بأوضاع مختلفة ويستفاد من الصخور في هذه المهمة.



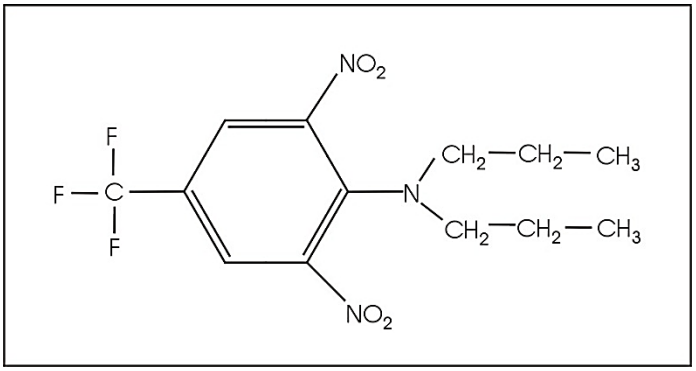
: Triclosan

احد العوامل المضادة للبكتريا والفطريات ، صيغته $C_{12}H_7Cl_3O_2$ وزنه الجزيئي 289.54 غم / مول ، يستعمل في صناعة الصابون ومزيلات العرق وغسول الفم ويشبه المركب Triclocarban ، يؤثر في البكتريا الموجبة والسالبة لصبغة كرام وفعاليته قليلة تجاه الفطريات والخمائر



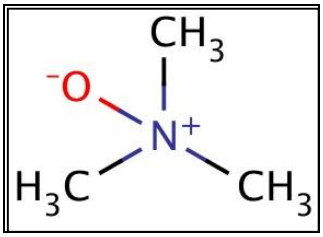
: Trifluralin

احد مبيدات الادغال والاعشاب Herbicide المستعملة بكثرة ، له الصيغة $C_{13}H_{16}F_3N_3O_4$ ، مركب بلوري اصفر وهو احد مشتقات Dinitroaniline الحاوية على الفلور 2,6-dinitro-N,N-dipropyl-4-(trifluoromethyl)-aniline ، يمتز ويلتصق بقوة الى حبيبات التربة ويقاوم التحلل اذ يتفكك نصفه بمدة 2-4 اشهرويتحلل بالضوء . لا يذوب في الماء بسهولة لذلك يكون ترشحه الى المياه الجوفية قليل ولا يتبخر ولا يتطاير ، ولكنه سام جدا للاحياء المائية مثل الاسماك واللافقريات والبرمائيات Amphibians وغير سام للاحياء البرية . يمكن ان يسبب بعض الاعراض الجلدية وتحسس العيون وصداع ودوخة كم يمكن ان يسبب الحمى والوهن في الانسان



Trimethylamine Oxide ثلاثي أوكسيد مثيل الأمين:

مركب نتروجيني له الصيغة الكيماوية $(CH_3)_3NO$



يعمل كأحد منظمات الضغط في الكلية او الجسم ، ويوجد المركب في أنسجة الأسماك البحرية خاصة ويمكن أن يستعمل كمستلم إلكترونات نهائي في عمليات التنفس تحت الظروف اللاهوائية ليتحول إلى Trimethylamine بواسطة البكتريا المتلفة للأسماك مثل *Shewanella putrefaciens* (قديما *Alteromonas putrefaciens*) معطياً الرائحة المميزة للسمك التالف لذلك يستعمل كدليل في الفحوص المستعملة لقياس تلف الأسماك البحرية في البلدان المعتمدة على صيد البحر.

Trinucleotide Repeats Disorders اعتلالات النيوكلوتيدات الثلاثية :

اعتلالات تظهر عند وجود تواليات ثلاثية مكررة ، وهذه التواليات مكونة من ثلاث نيوكلوتيدات متتالية على الكروموسوم نفسه وتسمى Triplet Repeats تتكرر عدة مرات في الجين تسبب عددا" من الاضطرابات تسمى Trinucleotide Repeat Expansion Disorders او Triplet Repeat Expansion Disorders او Codon Reiteration Disorders ، وتظهر مجموعة من الاعتلالات الوراثية التي تحدث عند زيادة تكرار الشفرات بشكل متتالي واكثر من الطبيعي .

ويمكن ان تعد من طفرات الاقحام او تصنف بصنف خاص بها واول ما اكتشفت في Fragile X Chromosome على الذراع الطويل للكروموسوم . فالمكررات في الاشخاص الطبيعيين تكون بين 5-54 مكرر ولكن في الحالة غير الطبيعية تتكرر بين 60-230 ويمكن ان تصل الى 4000 مرة من ثلاثيات مثل CGG في الجين المسبب للمرض .

والامراض التي تسببها تعتمد على التوالي الثلاثي المتكرر ومكان وجوده فقد يكون خارج المناطق المشفرة ، وعند وجودها في الجينات المشفرة تضطرب فعالية الجين او يفقد وظيفته . البعض يحوي على هذه المكررات دون ظهور

اعراص أي ان الاعداد لا تصل الى حد الخطر وتكون الحالة "Premutation Carriers" وعند نقلها الى الابناء ربما تزداد ويصبح DNA غير ثابت ويسمى الابن Full Mutation . والمعروف ان هشاشة الكروموسوم X تؤدي الى العديد من الامراض سواءا في الاناث او الذكور وهي اكثر ظهورا في الذكور ومنها اعراض التوحد و Prader-Willi Syndrome و Attention Deficit-hyperactivity Disorders (ADHD) والملاحظ ان النشاط المفرط يرافق هشاشة كروموسوم X ، والجين المسئول عن هشاشة هذا الكروموسوم الجنسي هو *RFM*1 ولذلك فان تاثيره في الاناث يكون قليلا ، ولكن اذ حصل في الاناث فان *RFM*1 يكون حاويا على اعداد كبيرة من الثلاثيات النيوكلوتيدية . وقد عرف لحد عام 2000 ان هذا التكرار يسبب حوالي 14 من الامراض الوراثية .

وحالة Trinucleotide Repeat Expansion تسبب الامراض بآليات مختلفة منها التداخل والتاثير في تركيب DNA والتداخل في الانتساخ ، وكذلك تداخل RNA مع البروتينات وتغيير الشكل المجسم للبروتينات الذي يؤثر في وظيفتها . وتقسم الامراض التي تسببها اعتمادا على موقعها في الجين ، **الاولى** عندما تكون المكررات خارج المناطق المشفرة وتسبب حوالي 6 امراض وهنا تؤثر في التعبير الجيني وتنظيمه ، **والثانية** التي تمتاز بوجود (CAG)n في الاكسونات والتي تشفر لمتعددات الكلوتامين ويطلق عليها Polyglutamine Disease (PolyQ) فهي تسبب الامراض العصبية التحليلية Neurodegenerative Disease مثل Huntington Disease . وفي الحالة الاخيرة فان اضافة الكلوتامين الى البروتين يؤدي الى جعله كارها للماء وبالتالي تجمعه في الدماغ ، وتكون بطيئة الحدوث .

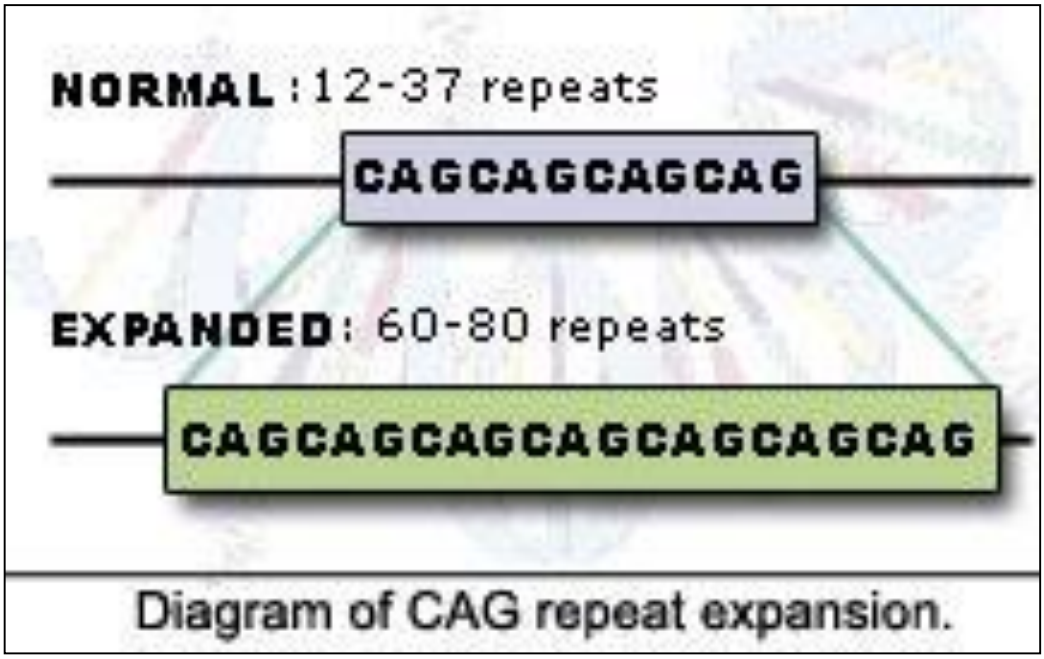
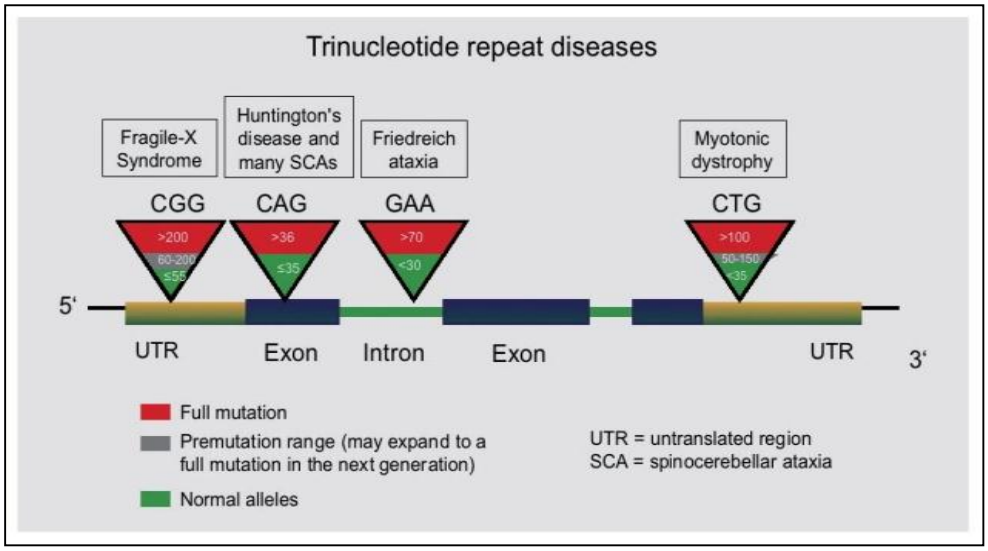


Diagram of CAG repeat expansion.



امثلة للامراض الوراثية الناتجة من تكرار النيوكلوتيدات الثلاثية

المرض	التوالي المتكرر	عدد نسخ المكررات: الحالة الطبيعية	عدد نسخ المكررات: الحالة المرضية
Spinal and bulbar muscular atrophy	CAG	11–33	40–62
Fragile-X syndrome	CGG	6–54	50–1500
Jacobsen syndrome	CGG	11	100–1000
Spinocerebellar ataxia (several types)	CAG	4–44	21–130
Autosomal dominant cerebellar ataxia	CAG	7–19	37–~220
Myotonic dystrophy	CTG	5–37	44–3000
Huntington disease	CAG	9–37	37–121
Friedreich ataxia	GAA	6–29	200–900
Dentatorubral-pallidoluysian atrophy	CAG	7–25	49–75
Myoclonus epilepsy of the Unverricht-Lundborg type*	CCCCGCCCCGCG	2–3	12–13

: Trisomic Rescue

ظاهرة في اللاقحة Zygote الحاوية على ثلاث من نسخ الكروموسوم ، يتم فيها حذف احد الكروموسومات لاستعادة الوضع الطبيعي للخلايا Diploid ، ويمكن ان يحذف الكروموسوم عشوائيا وتكون الكروموسومين الباقية آتية من احد الابويين ويطلق عليه Uniparental Disomy .

:Trisomy 13

(انظرPatau Syndrome) .

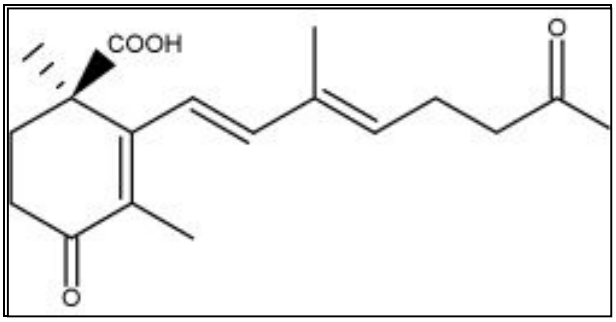
:Trisomy D

(انظرPatau Syndrome) .

: Trisporic Acid

خليط من الأحماض الذي يستعمل لحث تخليق الكاروتينات في الفطريات المستعملة لذلك اثناء عمليات التكاثر الجنسي مثل *Blakeslea trispora* و *Mucor mucedo*

ويوضح الشكل التالي تركيب إحداها :



وفي هذه الحالة فإن الحامض لا يعمل كطليعة للكاروتين وإنما يعمل كهرمون جنسي .

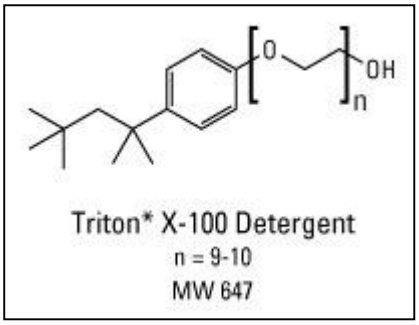
: Trithorax Proteins

بروتينات TrxG بروتينات لاهستونية تساهم في تنظيم الجينات في خلايا حقيقية النواة الراقية وتعد بروتينات PcG و Trx من الأنظمة البديلة المشاركة في الذاكرة اللاجينية التي تنظم التعبير والتأثير في تركيب الكروماتين وذلك بأحداث تغيرات في ذيول الهستونات قابلة للتوارث وهي من أهم المعقدات التي درست . تستطيع هذه البروتينات ان تحافظ على نسبة الانتساخ والاحتفاظ كذلك بذاكرة الانتساخ أثناء عمليات التطور والتمايز. وتتغير سيطرة البروتينات أثناء حياة الخلية حقيقية النواة استجابة للظروف الخارجية وذلك بآليات تتم بعد الانتساخ Post Translation Modification (PTMs). ترتبط الى المواقع نفسها التي ترتبط بها مجموعة بروتينات PcG التي في الغالب تؤدي الى تنشيط الانتساخ عبر تحوير الهستونات وإعادة تشكيل الكروماتين.اما بروتينات Trithorax فتقوم بفسفرة بعض البروتينات بشكل يعتمد على دورة الخلية ، اي ان ادوارها تقع ضمن الوراثة اللاجينية .

: Triton X-100

احد المشتات غير الايونية Nonionic Surfactant صيغته الكيماوية $C_{14}H_{22}O(C_2H_4O)n(n=9-10)$ وزنه الجزيئي 647 غم/مول ، له مسميات اخرى Alkylphenol Hydroxypolyethylene, 4-(1,1,3,3-Tetramethylbutyl)phenyl-polyethylene Glycol, T-Octylphenoxypolyethoxyethanol, Polyethylene Glycol tert-octylphenyl Ether له سلسلة محبة للماء من اوكسيد متعدد الاثيلين Polyethylene Oxide ومعدل عدد الوحدات 9.5 في السلسلة ، المركب لزج ودرجة لزوجته 270 Centipoise عند حرارة 25 درجة مئوية وتنخفض الى 80 عند ارتفاع الحرارة الى 50 درجة مئوية . يذوب

في الماء والتولوين والزايلين وعدد اخر من المذيبات ولا يذوب في الكيروسين (النفط الابيض) او Mineral Spirits . يستعمل كمنظف في المختبرات وفي تحليل الخلايا لاستخلاص البروتينات او العضيات ويؤدي الى جعل الخلايا الخلوية ناضحة لذا يستعمل لاستخلاص البروتينات منها ولهذا السبب يكون ساما للخلايا عند استعماله بتركيز اعلى من التركيز الحرج CMC . وله استعمالات اخرى ، يقلل من الشد السطحي ويستعمل في المنظفات الخفيفة او الصناعية الثقيلة . يستعمل في المختبرات للحد من تمدد مستعمرات *Aspergillus nidulans*



: tRNA

جزيئات RNA ثابتة تقوم بنقل الحوامض الامينية لذلك تحتاج الخلايا في الأقل الى 20 جين للـ tRNA (جزيئة لكل حامض أميني) وبما انه هناك وفرة في الشفرات الوراثية للحوامض الامينية (61 شفرة) لذلك وجد مبدأ المراوغة للقاعدة النتروجينية الثالثة في الشفرة الوراثية التي تسمح لجزيئة tRNA واحدة خدمة عدد من الشفرات بواسطة عدم التلاؤم المنضبط. وفي العموم فان البكتريا يمكن ان تحوي على عدة اوبرونات للـ rRNA كذلك تحوي على عدد من جينات tRNA وبذا يكون تضاعفها عاليا تحت الظروف المثلى ، وبما ان وقت تضاعف البكتريا غير محدد لكل الأنواع ولكن الحقيقة المذكورة تواً حول علاقة عدد اوبرونات rRNA و tRNA تتضح من ان البكتريات التي تمتلك اوبرون واحد من rRNA وعدد قليل من جينات tRNA تأخذ أياما لتتضاعف كما في البكتريا *Mycobacterium tuberculosis* . وعليه فمن حساب عدد جينات tRNA و rRNA يمكن معرفة نمط حياة الكائن على الأقل من ناحية معدل النمو وان كان هذا التوجه يصيبه بعض الوهن لان هناك عوامل أخرى تحدد عدد النسخ . وجينات tRNA توجد بأعداد مختلفة ويحصل في بعض البكتريات تضاعف لها ليصل الى 150 جين ، ووجود هذه الوفرة من جينات tRNA لحامض معين له علاقة بمدى استعمال الحامض الاميني في بروتينات الكائن . كما ان وجود جيناتها قرب مناطق التضاعف في البكتريا يعني انها تحت تعبير عالي. وفي البكتريا تكون جينات tRNA مكانا لرسو عدد من العناصر المتحركة مثل بعض القافزات Transposons التي تندمج في هذه الجينات. ومن الملاحظ في الأغلب ان جينات tRNA توجد بشكل مترادف ولو ان بعضها يكون منشرا ومشتتا في الكروموسوم ، وفي *Escherichia coli* فان النوع المترادف يكون له ممهد واحد وينتج رسائل متعددة وتفلق فيما بعد بإنزيمات Endo-RNases لغرض إطلاق رسائل او جزيئات منفصلة وتشذب الجزيئات الناتجة بواسطة Endonucleases لإعطاء جزيئات tRNA ناضجة وتكون عملية النضج بإزالة التواليات من جهة '5 ابسط من

عمليات النضج عند النهاية '3، وعلى العموم فان عمليات الإزالة والتشذيب تحتاج الى وجود تواليات غنية بالقواعد النتروجينية AU (AU elements) التي تكون ثابتة تقريبا في كل جينومات الأحياء .

Trockenbeerenauslese خمائر الكحول :

إحدى سلالات خميرة *Saccharomyces cerevisiae* المتحملة لتراكيز عالية من الكحول تصل إلى 10 – 13% من الوسط الذي يحوي على تراكيز عالية من السكروز تصل إلى 30% لذلك تستعمل في إنتاج الكحول في بعض التخمرات.

Trojan Peptides :

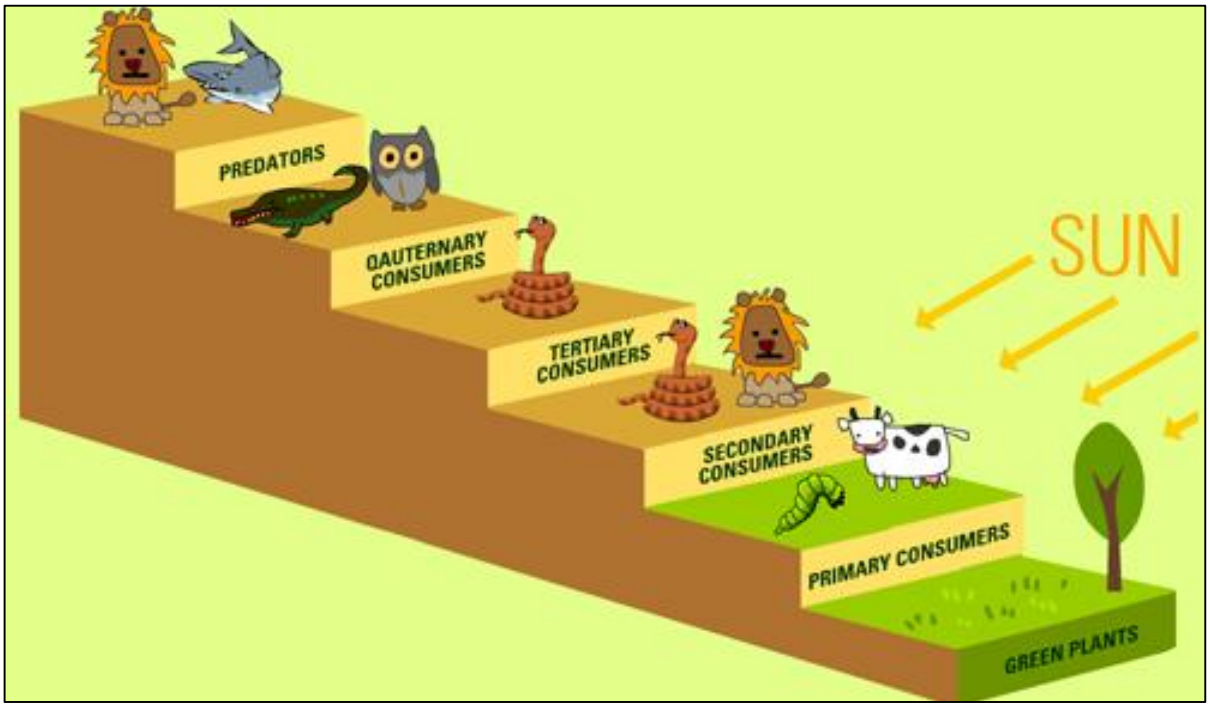
(انظرCell Penetrating Peptides) .

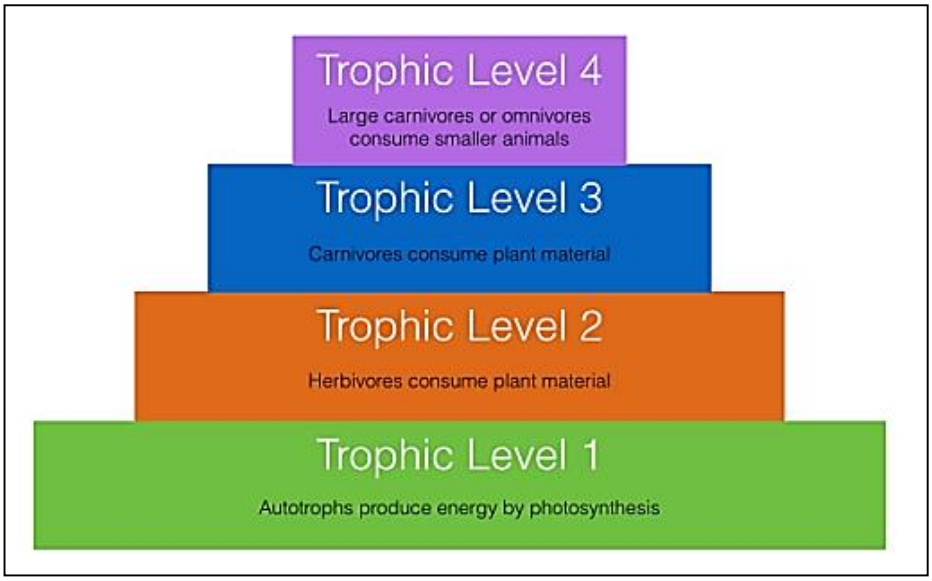
Trophallergen محسس تغذوي :

المسمى الآخر للمحسسات الغذائية (انظر محسس غذائي Food Allergen) ، وهي بروتينات او بروتينات سكرية تؤدي الى إثارة الحساسية ، تنتشر في العديد من الأغذية الحيوانية مثل الأغذية البحرية والأسماك (انظر حساسية للأغذية البحرية Seafood Allergy) وكذلك تنتشر في الأغذية النباتية مثل التوابل (انظر حساسية للتوابل Spices Allergy) وغيرها من الأغذية . يتم الكشف عنها بالفحوص الخاصة بالحساسية الغذائية (انظر فحوص جلدية Skin Tests) ووفق الحالة من حيث نوعية الحساسية التي قد تكون متأخرة فيكشف عنها عندئذ عن طريق تحديد المناعة الخلوية وكذلك نوعية المحسس الغذائي .

Trophic Level المستوى الغذائي :

مصطلح يستعمل لتحديد موقع الكائن الحي في السلسلة الغذائية فالأحياء المجهرية يمكن أن تشغل الموقع الأول من فئة المنتجات كما في الأحياء التي تقوم بالتخليق الضوئي مثل البكتريا والطحالب في حين تشغل أحياء أخرى الموقع الأخير وهي المحللات Decomposers.





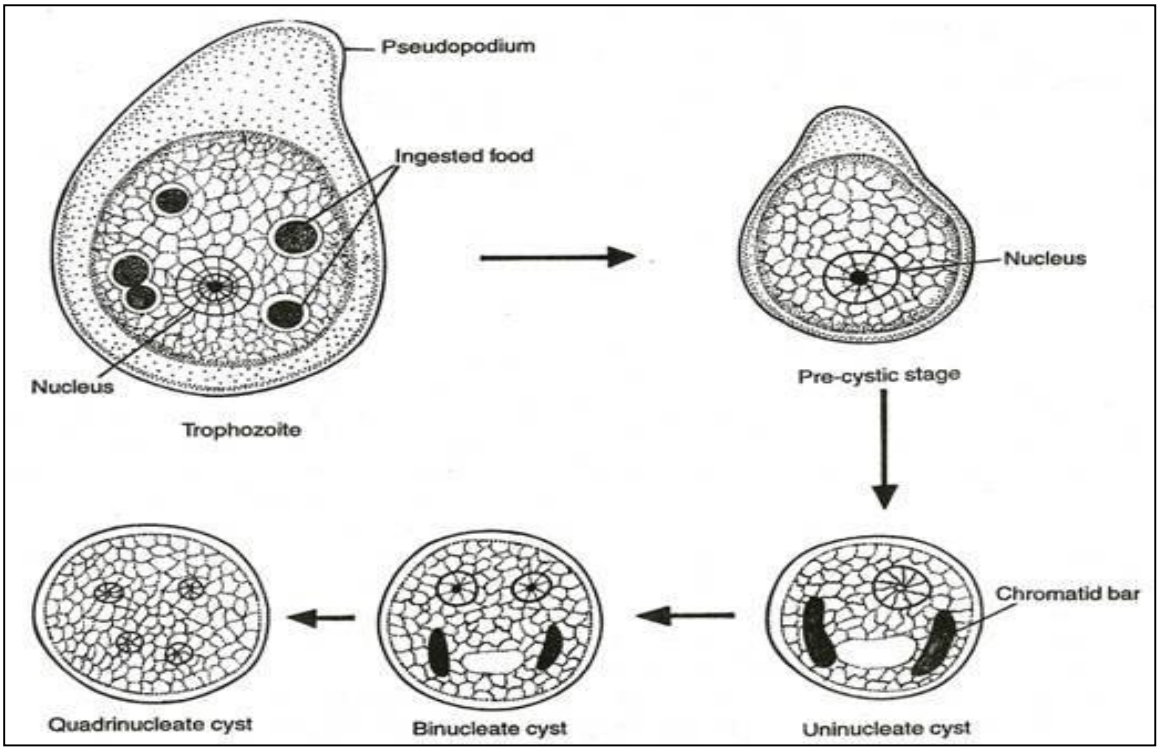
Trophophase طور التغذية :

طور يمثل الطوريين الأولى من مراحل نمو الأحياء المجهرية النامية في مزارع سائلة مغلقة متمثلة بطور التأقلم (انظر Lag Phase) والطور اللوغارتمي (انظر Log Phase) وهي مراحل الأيض الأولي وتنتج فيها مواد الأيض الأولية سواء كانت الناتجة من عمليات هدم المواد للحصول على الطاقة مثل الكحول الاثيلي أو حامض اللبن وغيرها ، أو المواد الناتجة من عمليات البناء مثل الحوامض الأمينية وغيرها والتي تشارك في بناء المواد الخلوية.

ويطلق على طور التغذية أيضاً طور النمو (انظر Growth Phase) وذلك لأنه اثناء أطواره يتم بناء الكتلة الحيوية ، ويمكن أن يستغل هذا الطور للعمليات الإنتاجية لمواد الأيض الأولية اذ تحور المزارع إلى مزارع مستمرة يمتد فيها الطور اللوغارتمي لمدة طويلة بواسطة استعمال جهاز الناظم الكيماوي والتي تتصف عادة بإتزان النمو.

Trophozoite :

احد اطوار النمو الخضرية للـ Sporozoan Parasites عندما يكون الطفيلي نشطا في امتصاص الغذاء والتغذي بشكل اساسي من المضيف قبل التحول الى الاشكال المتكيسة .

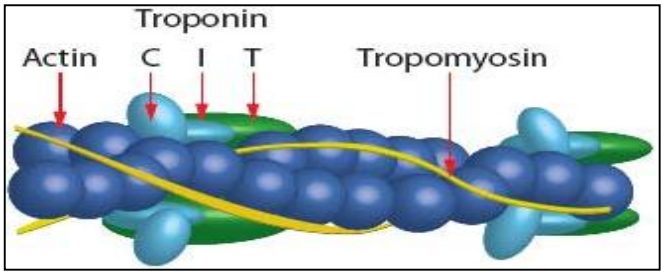


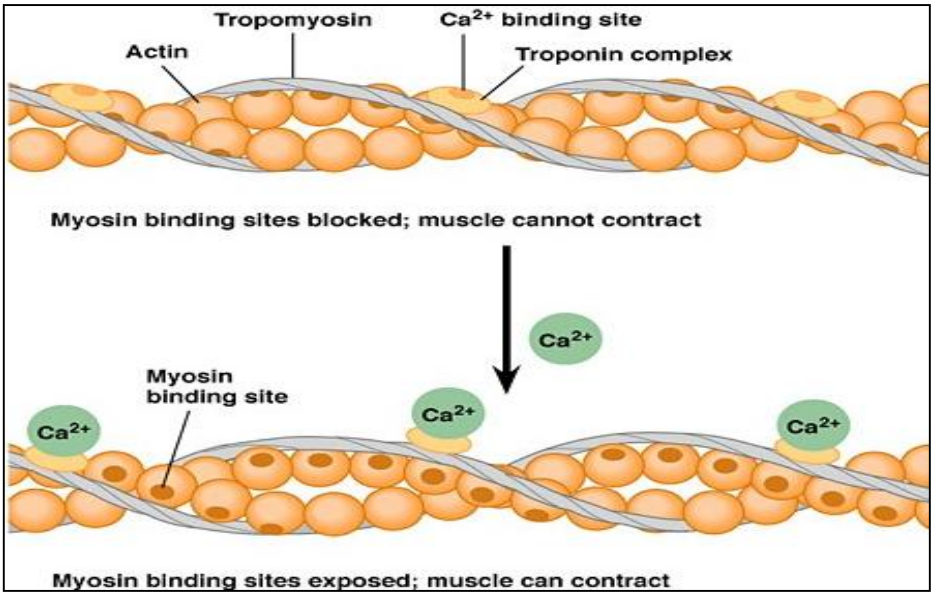
: Tropoelastin

طلائع لبروتين المطاطين Elastin لا يحوي على الاتصالات العرضية للـ Desmosine او Isodesmosine ، وهي بروتين وزنه الجزيئي 64-66 كيلو دالتون ويتكون من 830 حامض اميني ذائب في الماء يرتبط مع وحدات اخرى لتكون المطاطين الذي يوجد في العديد من الاحياء بدرجات مختلفة التطور خاصة في الجزء الكاره للماء. اذ يتكون المطاطين من ارتباط عدد من الطلائع بواسطة الانزيم Lysyl Oxidase ليكون كتلة غير ذائبة في الماء ، وتكون ثمالات اللايسين هي المسئولة عن هذه الارتباطات العرضية ، ونتيجة لوجود الخياطة البديلة فهناك حوالي 11 من النظائر للبروتين في الانسان .

Troponin :

معقد بروتيني مكون من ثلاث بروتينات هي Troponin C و Troponin I و Troponin T ويرتبطون بـ Tropomyosin ، ويكون على شكل خيوط رفيعة تساعد في تقلص وارتخاء العضلات وتكون ضرورية في تقلص العضلات الهيكلية والقلبية والملساء ، واحد هذه الخيوط يعمل كمستلم يرتبط الى الكالسيوم التي تتداخل مع Myosin وتسبب التقلص . يعمل على تنظيم ضربات القلب ويستعمل كدليل على الاحتشاء العضلي القلبي Myocardial Infarction لانه في هذه الحالة تنضح البروتينات الى مجرى الدم مما يشير الى الاحتشاء . والفحص الذي يجرى Troponin Test يعمد الى قياس مستوى النوع T او I في الدم وهي عادة تطلق ايضا عند حصول تدمير لعضلات القلب مثل حصول Heart Attack .





Truffles الكمأ :

الكمأ من الفطريات الراقية التي يأكلها الإنسان وهي تنتمي إلى الفطريات الكيسية Ascomycetes، ويمثل الجزء الذي يؤكل نهاية مرحلة الدورة الجنسية اذ يكون الجسم الثمري العادي على سطحه السبورات الجنسية اللازمة لاستمرار حياة الفطر وتطلق عليه تسميات مختلفة اعتماداً على المناطق التي ينمو فيه مثل الكمأ، الفجع أو الترفاس وغيرها من التسميات.

وتوجد أنواع منه منها ما يتبع للجنس Tuber spp مثل *Tuber melanosporum* المسمى الكمأ الاسود الذي ينمو بجوار أشجار البلوط والزان ويكثر في فرنسا، وكمأ الصحراء الذي ينمو في الصحاري وينتشر في مصر هي أنواع للجنس *Terfezia* spp ومنها *T. claveryi* و *T. arenaria* ، والجنس الآخر هو *Tirmania* ويسمى الكمأ الأبيض ومنه الأنواع *Tr. nivea*، *Tr. pinoyi* وتوجد مجموعة أخرى *Phalangium Lefebvre* تأكله الطيور.

والكمأ يكون بمثابة علاقة تعايشية Mycorrhizae مع نباتات خاصة لأنواع تعود للجنس النباتي *Helianthemum* spp وهذا النبات يطلق عليه تسميات محلية كثيرة، في العراق يسمى جرِيْدة الكمأ.

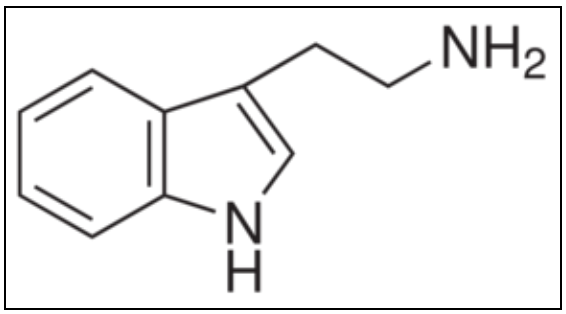
والكمأ يتميز بارتفاع محتواه البرو تيني والطاقة والأملاح المعدنية ، وبروتيناته تمتاز باحتوائها على الحوامض الأمينية الأساسية وغير الأساسية.

Trypsin – like Proteases البروتيزات المشابهة للتربسين :

إحدى المجاميع التابعة لبروتيزات السيرين Serine Proteases والتي تظهر تخصصاً عالياً تجاه تواليات الحوامض الأمينية القاعدية عند رقم هيدروجيني عالي.

Tryptamine :

احد الامينات الحيوية Biogenic Amines $C_{10}H_{12}N_2$ وزنه الجزيئي 160.22 غم / مول التي قد تصل تراكيزها من صفر -100 ملغم / كغم من عمليات تخمر اللحوم ، وتنتج من فعالية الاحياء المجهرية التي تقوم بازالة ثنائي اوكسيد الكاربون من الحوامض الامينية .



: Tuberculin Test

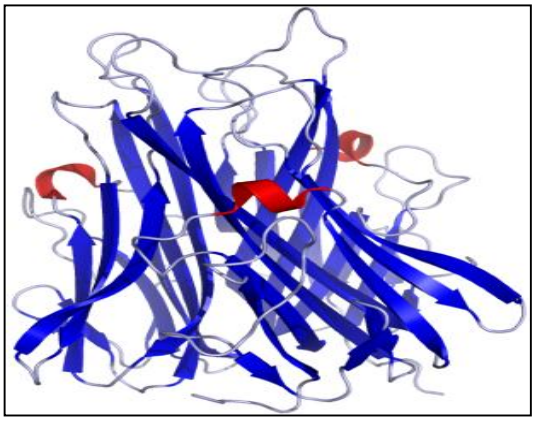
فحص عن الاصابة بالسل يستعمل فيه مستخلص عصيات السل في الكليسرول والمستخلص مشتق بروتيني نقي PPD (Purified Protein Derivative) . اول استعمال له وصفه Robert Koch كان عام 1890 ، ثم طور من قبل العالم Charles Mantoux وسمي باسمه . الجرعة القياسية 5 وحدات في 0.1 مللتر ، وعند الحقن بالجلد يقاس التفاعل بقياس قطر المنطقة او الندبة المتكونة بالملمتر بعد 48-72 ساعة وتسجل وفق اعتبارات خاصة والتفاعل يمثل مناعة خلوية متاخرة Delayed (Cellular) Hypersensitivty Reaction . وفيه يتم تحسيس الخلايا اللمفاوية التائية لتقوم بافراز Lymphokines التي تؤدي الى تصلب المنطقة المحقونة وتمدد الاوعية الدموية والتورم وترسب الالياف وجذب الخلايا المشاركة في الالتهاب الى المنطقة . والفحص يوضح اصابة سابقة او حالية اي يفحص هل الشخص طور استجابة لبكتريا السل وافضل طريقة هي Mantoux Test ، والفحص السالب لا يعني ان الشخص خالي من الاصابة بالسل

Tuberculin هو مستخلص للبكتريا *Mycobacterium tuberculosis* و *M. bovis , M. avium* يستعمل في الانسان والحيوان .

Tumor Necrosis Factor (TNF) عامل النخر الورمي :

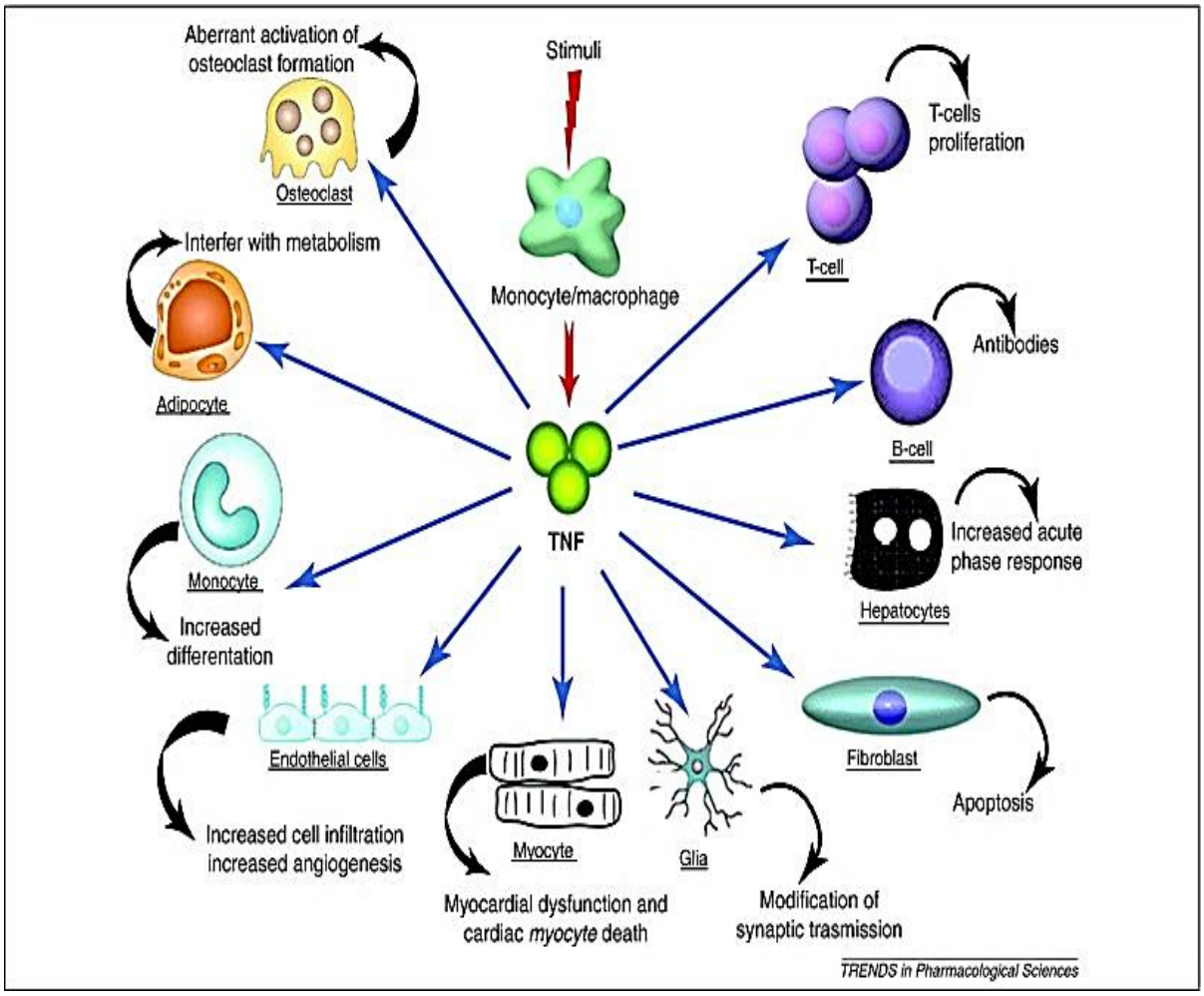
احد السايتوكينات او محركات الخلايا متعددة الوظائف ويسمى Cachectin او Cachexin او TNFα ، ويؤثر في عدد من العمليات مثل ايض الدهون والتخثر ومقاومة الانسولين ووظائف الخلايا الطلائية التي تبطن الاوعية الدموية .

وهو بروتين ينتج بشكل رئيس من الخلايا Monocytes , Macrophages وكذلك ينتج من الخلايا الصارية Mast Cells والخلايا القاتلة الطبيعية Natural Killer Cells وغيرها من خلايا الجهاز المناعي استجابة لبعض السموم الداخلية Endotoxins ويؤدي الى حدوث الالتهابات ، ويقتل خلايا الورم او يمنع تكونها ويعمل على تنظيم فعاليات الخلايا المناعية ويولد الحمى ويؤدي الى استماتة الخلايا . تتاثر وظائفه بالعديد من الامراض مثل الزاهيمير والاكتئاب والتهاب الامعاء



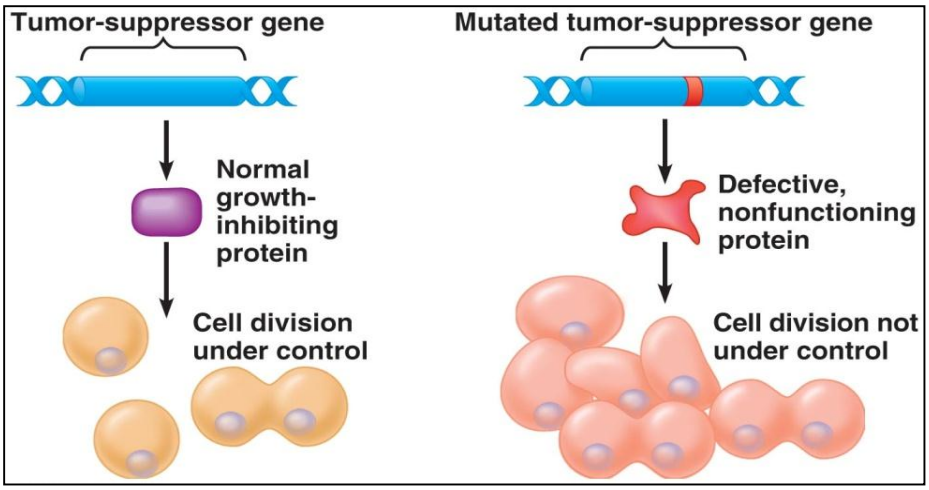
في الانسان يقع الجين TNFα على الكروموسوم السادس 6p21.3 ويشغل حوالي 3 كيلو قاعدة ويحوي على 4 اكسونات ، الاكسون الرابع ينتج حوالي 80 % من البروتين المفروز ، و3'UTR للجين تحوي على منطقة غنية بـ AU تسمى AU-rich Element (ARE) . ناتج الجين بروتين مكون من 212 حامض اميني ، البعض منها يرتبط بالاغشية والجزء الاخر يكون ذائب sTNF الذي ينطلق بتاثير احد البروتيزات المعدنية ، والمنطلق يكون بحدود 15 كيلو دالتون يرتبط بمستلمات خاصة على الاغشية .

ينطلق بكثرة استجابة للـ LPS ومنتجات البكتريا الاخرى . في الجلد تكون الخلايا الصارية هي الاكثر اطلاقا للـ TNF . يؤثر في اعضاء الجسم مثل الغدة تحت المهاد والكبد وتاثيراته شتى ويزيد من مقاومة الانسولين . يجذب Neutrophiles أي انه من محركاتها ، يزيد من الاستجابة الالتهابية لذلك يرتبط بامراض المناعة الذاتية لذا تعالج هذه بمثبطات TNF التي يمكن ان تكون من الاجسام المضادة وحيدة النسيلة McAb مثل Infliximab او Adalimumab وغيرها . ويعمل في نقل الاشارات ويؤدي اكثر من دور .



Tumor Suppressor Genes الجينات المخمدة للأورام :

الجينات التي عند فقدانها لوظيفتها تؤدي إلى زيادة حدوث الأورام أو زيادة معدل حدوث الأورام أو زيادة وجود الأمراض الخبيثة ، وبذلك فهي تشمل الجينات المخمدة للأورام والجينات المسئولة عن إصلاح DNA وانعزال DNA وكذلك الجينات المسئولة عن مثبطات عوامل النمو، والجينات تمارس فعالياتها بطرق مختلفة . وتشمل اكبر مجموعة من الجينات المضادة للاورام Antitumor Genes .



Tumorigenicity توليد الأورام :

قابلية المواد على توليد الأورام، لذلك تؤخذ الحيطة والحذر من استعمال المواد الناتجة من التحوير الوراثي خوفاً من أن تكون حاوية على قطع DNA قد تقوم بتوليد الأورام.

Tumor-hungry Cells :

خلايا خاصة تنتج عندما تتحول الخلايا الطبيعية الى خلايا سرطانية وتنفلت من دورة الخلية المنتظمة والمسيطر عليها وهذا يؤدي الى تغير بعض المستضدات على سطحها ، وإذا لاحظ الجهاز المناعي هذه المستضدات الغريبة فانه يستثير دفاعات الجسم منها الخلايا التائية القاتلة والخلايا الأبتلاعية الكبيرة والخلايا القاتلة الطبيعية . ولكن الجهاز المناعي لا يمكن ان يفرض رقابة على كل الجسم والقضاء على كل الخلايا التي أصبحت سرطانية خاصة عند زيادة أعدادها ، لذلك تتطور هذه الأمراض عند عجز الجهاز المناعي . ولذا يحاول المختصون أيجاد أدوية لمثل هذه الحالات ومنها استعمال محورات الاستجابة الحيوية ومنها الخلايا اللمفاوية واللمفوكاينات لتدعم الاستجابة المناعية للمريض وذلك بحقنها في بعض الأحيان مباشرة في جسم المريض . او تأخذ الخلايا اللمفاوية من المريض وتحول الى خلايا ورمية جائعة Tumor-hungry Cells ثم يعاد حقنها في المريض لتهاجم الخلايا السرطانية ، ويمكن استعمال أجسام مضادة خاصة تستطيع تمييز بعض أنواع الخلايا السرطانية ، وتربط الأجسام المضادة مع الأدوية او السموم الفعالة وتحقن لتساعد في استهداف الخلايا السرطانية

Tuna Allergy حساسية للتونة :

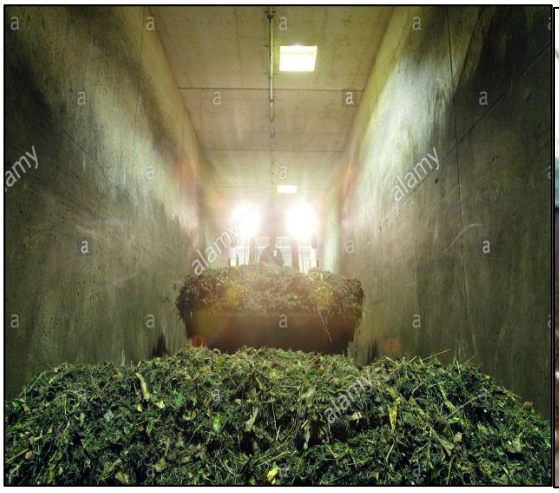
حساسية تظهر عند تناول سمك التونة جنس *Thunnus* من فصيلة الاسقمريات Scombridae . المحسس الموجود فيها بروتين بوزن جزيئي 40 كيلو دالتون ، وتفقد محسساتها قابليتها على إثارة الحساسية عند الطبخ والتعليب ، ولكن بعض الأحيان تولد الصدمة عندما تؤكل غير مطبوخة ، تتداخل مع حساسيات السمك الأخرى (انظر حساسية للسمك Fish Allergy) .

Tungstoenzymes :

البروتينات الحاوية على التنكستن Tungsten (W) وهي موجودة بكثرة في الاحياء المحبة للحرارة او المتحملة للحرارة والتي يعتقد انه نشأت للمساعدة في تفاعلات الأكسدة والاختزال واطئة الجهد الكهربائي التي تتم بدرجات حرارية عالية . ويعمل البعض منها في انزيمات الاكسدة والاختزال في المسارات التي تكون فيها جهود الاكسدة والاختزال مفضلة تحت الظروف اللاهوائية ، وتكون منافسة للانزيمات الحاوية على عنصر الموليبدنم (Mo) ، وتكثر في المحتوى البروتيني للبكتريا البحرية مثل *Alteromonas* putrefaciens (التسمية الحديثة *Shewanella putrefaciens*) .

Tunnel Composting الكمر النفقي :

إحدى الطرق التي تتم فيها التحولات الحيوية الخاصة بعملية الكمر (انظر Composting) داخل أنفاق وقنوات في الأرض بطول 30 – 50 °م وارتفاع 4 – 6 °م وتستعمل عادة لمعاملة الفضلات وتستعمل لإنتاج المواد الأولية لتنمية العرهون.



Tunneling تكوين الأنفاق :

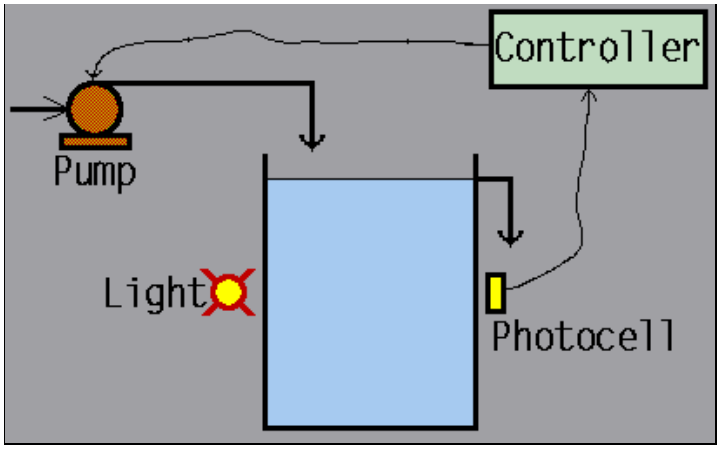
نوع من أنواع التلف الذي يصيب الأخشاب والمسببة بواسطة البكتريا وأهمها البكتريا المحللة للسليلوز مثل أنواع تابعة لجنس *Clostridium* .

Turbidity Auxostat :

أنظمة تخمير مفتوحة وتعمل بنمط مستمر، وتعتمد عمليات تعديل الظروف المثلى لنمو الأحياء على قياس العكرة وذلك لان زيادة الأخيرة يعد دليلاً على النمو، وتستعمل بشكل خاص مع الأحياء المجهرية الصغيرة مثل البكتريا ، ويتم إضافة مواد غذائية جديدة عندما يزداد مقياس العكرة عن الحد المبرمج سابقاً في حين تتوقف الإضافة عند حيود العكرة الى أقل من الحد المبرمج له (انظر اكسوستات Auxostat).

Turbidostat جهاز ناظم العتمة :

أحد أنظمة التنمية المستمرة للاحياء المجهرية أي أنه نظام يعمل بشكل مفتوح ومستمر ويعتمد تنظيم النمو فيه على الكثافة الضوئية للخلايا في وسط التخمر، ويتم ذلك بربط وحدة خاصة لقياس العتمة أو الكثافة الضوئية والتي ترتبط بدورها إلى بقية أجزاء الجهاز أو النظام لتعطي الإيعازات لإضافة مزيد من وسط التخمر عند زيادة العتمة عن الحد المبرمج له أو إيقاف إضافة الأوساط الغذائية عند انخفاض القراءات عن الحد المبرمج له ، ويعمل النظام بمساعدة سحب المواد الغذائية والخلايا لإفساح المجال للمواد الغذائية الجديدة المضافة (انظر Turbidity Auxostat) .

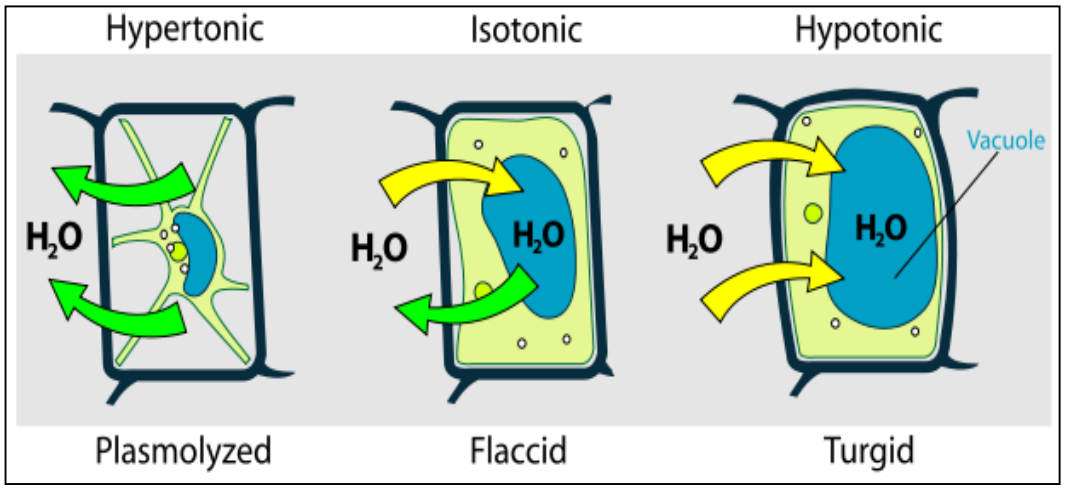


Turbulence الاضطراب :

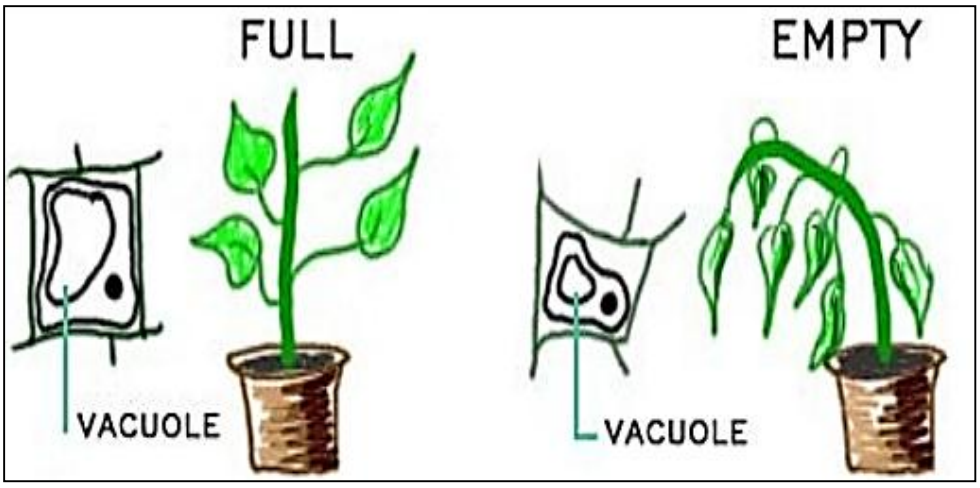
اضطراب أوساط التخمر السائلة نتيجة لعمل الخلاطات ويزداد الاضطراب نتيجة لوجود الزعانف الداخلية (انظر Baffles) ويؤدي الاضطراب إلى تخريب نمط انسياب السوائل ، وكلما كان الاضطراب كبيراً كلما كانت عمليات الخلط جيدة وتساعد في الغاء البيئات الموضعية وزيادة ذوبان الاوكسجين .

Turgor Pressure الضغط الانتفاخي :

ضغط الماء الذي يدفع الغشاء الخلوي للخلايا النباتية باتجاه الجدار الخلوي أي الى الخارج ، ويسمى Hydrostatic Pressure وهذا يجعل الخلايا النباتية صلدة ، اذ ان الخلايا تخزن الايونات والسكريات والمواد الذائبة الاخرى مما يؤدي الى دخول الماء اليها وهذا يسلط ضغط على الجدران الخلوية ويجعل الخلايا منتفخة وجعل النبات منتصبا ولا يذبل ويتم المحافظة عليه بالتنافذ Osmosis



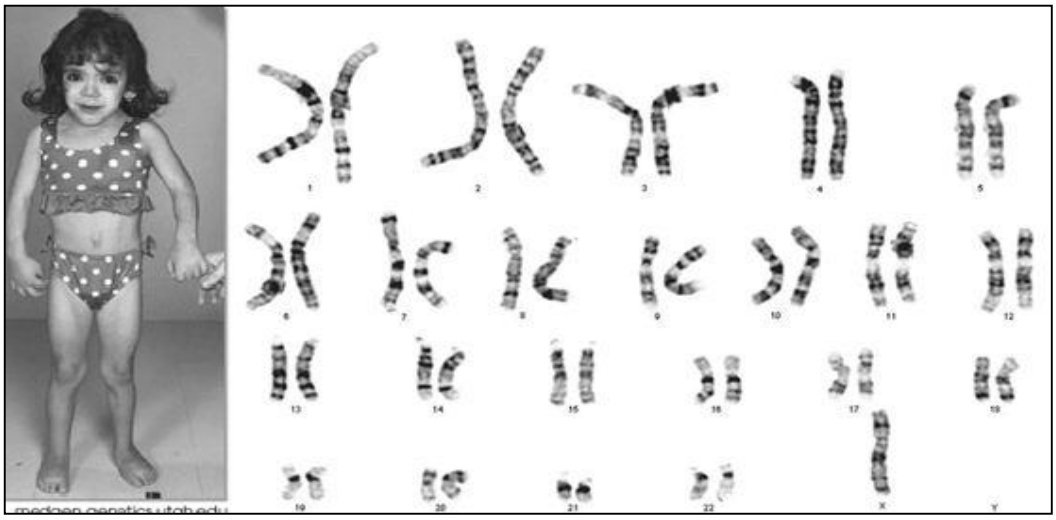
يكون الضغط الانتفاخي الاساس في وظائف النباتات فهو مسئول عن نقل المواد والحركة وايض الخلايا والاستجابة في النباتات للظروف الخارجية



: Turner Syndrome

احد الامراض الوراثية يؤدي الى اضطراب تطور الاناث ، اذ تكون الاناث قصيرات القامة مقارنة بالعموم وعقيمات لغياب وظائف المبيض وظهور Webbed Neck في 30 % من الحالات .

وانتفاخ في الايدي والارجل وتشوهات في الهيكل واضطرابات في القلب والمصابات لا تظهر عليهن صفات الانوثة الثانوية والمبايض لا تحوي على Follicles وتكون المبايض بشكل انسجة ليفية . يحدث بمعدل1 : 2500 -5000:1 من ولادات الاناث وهو مرض مرتبط بالجنس . في البدايات تصاب الاناث بالتهابات الاذن الوسطى مما يؤدي الى فقدان السمع ، ويكون مستوى الذكاء منخفضا والتعلم بطيء . وقد لا يستورث في العائلة . ويمكن ان يحدث نتيجة حذف جزء من كروموسوم X او حذف كلي وتكون الحالة Monosomy X ولذا ويمكن ان يشخص قبل الولادة او في الطفولة المبكرة ، له مسميات اخرى مثل Ullrich Turner Syndrome , Gonadal Dysgenesis . ويكون النمط النووي 45,X0 ، وقد تكون بعض الخلايا طبيعية حاوية على XX واخرى تحوي على كروموسوم واحد . لا يوجد شفاء منه ولكن العلاجات الهرمونية المبكرة قد تخفف من بعض الاعراض .

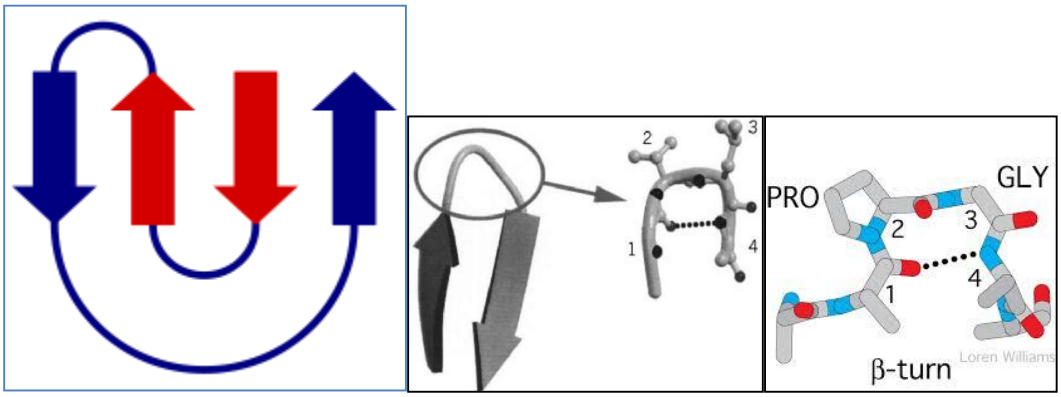


ونسبة عالية منهن يلدن بعيوب في القلب المهددة للحياة ، . وقد يكون المرض ناتجا ليس عن فقدان نسخة من كروموسوم X وانما جزء منه او حصول تغييرات في الكروموسوم الذي ينتج عنه Mosaic Turner Syndromeواكثر الجينات تاثرا في هذه الحالة هو *SHOX* ، والمرض لا يستورث ولكن عند حصول حالة Nondisjunctionقد تدخل الخلايا غير الطبيعية في التركيبة الوراثية ويكون الطفل حاويا على واحد من كروموسوم X ، والنوع الموزائيكي لا يستورث .

Turns اللفات :

احد التراكيب الثانوية في البروتينات ، تطلق عليه تسميات اخرى مثل Tight Turns او β , α - Bends او غيرها من التسميات ، توجد عادة عندما يغير الببتيد او البروتين اتجاه التركيب ، وفي اغلب الاحيان تكون هذه من البرولين والكلايسين لخصوصية هذين الحامضين ، وتثبت تراكيبها عادة بالاواصر الهيدروجينية . وهي قطيفة Motif شائعة في الببتيدات تتكون في الغالب من اربعة حوامض امينية ، ولها برامجها الخاصة للتعريف بها . تلعب هذه التراكيب دورا اساسيا في طوي البروتينات ، تساعد في تكوين صفائح بتا المتوازية . وهي لا تعود الى حلزونات ألفا او صفائح بتا وانما تساهم في تحديد التركيب الثانوي للبروتينات، وتكون الحاجة اليها ماسة وذلك عند تغير اتجاه تركيب البروتينات كما في البروتينات الكروية الذي يحتاج الى عكس الاتجاهات وهذه الانعكاسات تتصف بالعموم بكونها استدارات حادة ومنها لفات بتا β- Turns وكذلك عروات اوميكا وانحناءات دبوس الشعر . وهذه التراكيب ليس لها نظام مرتب او تركيب متكرر وتراكيبها صلدة. واذا كانت غير مرتبة بشكل كامل فتعرف باللفات العشوائية . واللفات والعروات تقع في الغالب على سطوح البروتينات لان ثمالاتها تميل ان تكون من النوع المشحون والثمالات القطبية لذلك فهي تشارك في التداخل بين البروتينات او تداخل البروتينات مع غيرها من الجزيئات وتنشأ من تكوين الأواصر الهيدروجينية بين المواقع المختلفة وتكون مهمة من الناحية الوظيفية لانها توجد في العادة في المواقع الفعالة من البروتين. وتكون متغايرة من وجهة النظر التطورية اذ تعاني المناطق بشكل كبير من طفرات الحذف Deletion Mutations وطفرات الإقحام Insertion Mutations ، لذلك تكثر في

البروتينات التي هي تحت مستوى عالي من التغيير او التطور كما في البروتين S1 في فيروسات Coronaviruses المسببة للعديد من الامراض .



: Ty Elements

عناصر وراثية توجد في الخمائر وتستطيع القفز من مكان لآخر على كروموسوم الخلايا بمساعدة أنزيمات النسخ العكسي ، وتكون في حالة القفز بشكل RNA كمرحلة وسطية ، وتحوي خميرة الخبز على عدد من هذه العناصر التي توجد في مناطق مختلفة على الكروموسوم ، وتحوي هذه العناصر على بروتينات لها القابلية على التجمع الذاتي مكونة تراكيب تشبه الفيروسات القهقرية Retrovirus – Like Particles ، وتشبه البلازميدات القاتلة مزدوجة الأشرطة ، ولا تشبه فيروسات الخلايا الحيوانية في قابليتها على إصابة خلايا أخرى بالطرق الخارجية العادية وإنما انتقالها يتطلب التحام أو اندماج الخلايا.

ولهذه العناصر وتصرفاتها تطبيقات واسعة في استعمال الخمائر لإنتاج الأجسام المضادة وحيدة النسيلة وإنتاج مستضدات فيروسية مثل فيروسات الانفلونزا وفيروسات الأيدز وفيروسات اللوكيميا Feline Leukemia Virus للقطط لإنتاج اللقاحات الوقائية لها.

Ty Transposons قافزات الخمائر :

احد القافزات الارتدادية في جينومات في خميرة الخبز. وفي الفطريات تم اكتشاف القافزات فيها حديثا مقارنة بالأحياء الأخرى . فهذه المجموعة من الأحياء تنتشر فيها القافزات خاصة في المجتمعات الطبيعية لتساعدها في التطبع البيئي خاصة الأجناس التي ليس لها مراحل جنسية، والبعض منها ونظرا لكثرة القافزات فيها طور أنظمة إسكات كأحد أنظمة الدفاعات ضد القافزات الغازية.

: Type I Diabetes

نوع من انواع داء السكري كان يسمى داء السكري المعتمد على الانسولين او Juvenile Diabetes ، وهو من الامرض المناعة الذاتية الناتجة من تدمير خلايا بتا المنتجة للانسولين في البنكرياس اذ تقوم الخلايا التائية T-Cells بمهاجمة خلايا بتا في البنكرياس وتقلل من انتاجه او تمنعه بالكامل وبالتالي تمنع الاستفادة من الكلوكوز وتجمع الحوامض الكيتونية السامة في الجسم الاتية من حرق الدهون ، يؤدي الى زيادة الكلوكوز في الدم والبول يحدث في الاطفال والشباب تحت سن الثلاثين سنة ، وتشكل الحالة 5% من مرضى السكري وهي حالة مزمنة .

والاعراض العامة زيادة في التبول Polyuria والعطش Polydipsia وزيادة الشعور بالجوع Polyphagia وفقدان الوزن . ويفرق عن النوع الثاني بفحص الاجسام المضادة الذاتية وفحص C-peptide . يكون اعطاء الانسولين ضروريا والتداوي بالانسولين يجب ان يكون مستمر وبدون نهاية ، وعدم العلاج يؤدي الى اضطرابات معقدة . يقل هذا النوع في اليابان الى مستوى 100000:1 حالة سنويا ولكن المستوى الاعلى يكون في الدول الاسكندنافية اذ يحصل بمستوى 100000:35 سنويا ، وفي امريكا يكون 8-100000:17 . والمرض يشمل عدة جينات اهمها *1DDM1* الواقع في MHC Class II على الكروموسوم السادس (6q21) الذي له متغايرات عدة مثل DRB1 0201 , DQB1 0302 , DQA 0301 , DRB1 0405 , DRB1 0401 , DRB1 0402 . وهناك نسبة 10% يمكن ا ن تحصل اذا كان الاب مصاب و 10% في الاقارب من الدرجة الاولى ، و 4% اذا كانت الام مصابة اعتمادا على العمر عند الانجاب و منها 1% اذا كانت اكبر من 25 سنة .

وتتداخل ظروف اخرى في احتمالية الاصابة مثل العرق والظروف البيئية والاصابة بالامراض مثل الاصابات الفيروسية ، واستعمال بعض الادوية التي تدمر البنكرياس او التعرض لبعض المبيدات والمضادات الحيوية ومضادات الاورام عند علاج سرطان البنكرياس وغيرها من امراض البنكرياس مثل التهابه .

والفحص يتم بالكشف عن الاجسام المضادة الذاتية Islet Cell Antibodies و Insulin Antibodies وانواع اخرى من الاجسام المضادة الذاتية .

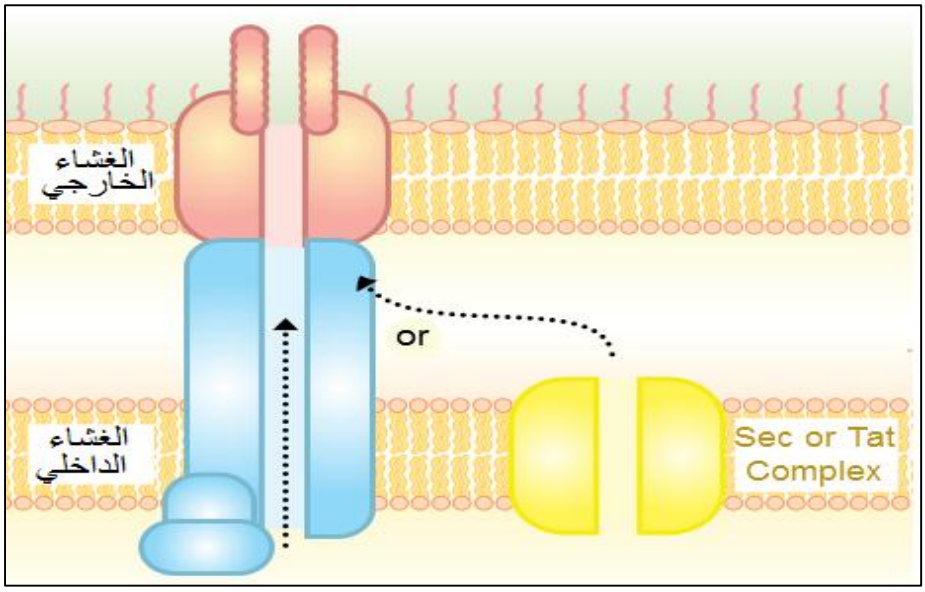
: Type II Diabetes

حالة السكري الناتجة من عدم كفاية الانسولين اللازم سمي قديما NIDDM (Non insulin –Dependent Diabetes M.ellitus) او Adult – onset Diabetes ، وفيه لا يتفاعل الجسم بشكل ملائم مع الانسولين ، وهو النوع الاكثر شيوعا من انواع السكري ويصل الى حوالي 85-90% من الحالات وهي حالة مقاومة الانسولين Insulin Resistance التي تكون حالة متطورة يصبح الجسم فيها مقاوم لتاثير الانسولين وبالتالي يفقد البنكرياس القابلية على انتاج الانسولين . ويكون له علاقة بالوراثة ونمط الحياة ، وتتطور الحالة بعد سن 45 سنة والذي يعني ان 50-75 % من الخلايا فقدت ويتاثر بتاريخ العائلة والعرق . له اسباب وراثية يمكن ان تتضخم بنمط الحياة وحدوث بعض الحالات مثل ارتفاع ضغط الدم وزيادة الوزن وقلة تمارين الجسم والغذاء الفقير والسمنة خاصة للاشخاص اللذين عندهم استعداد وراثي وعندما يتخذ الجسم شكل التفاحة اي زيادة الشحوم عند الخصر . يتطور في بعض الاعراق والنساء اللواتي يلدن اطفال بوزن حوالي 4.5 كغم او اكثر او يحصل عندهن سكر الحمل او اللواتي يعانين من Polycystic Ovarian Syndrome .

في البداية يمكن معالجته بالتغذية الصحية والتمارين الرياضية ولكن بعد ذلك لابد من استعمال الادوية وبالتالي الانسولين . وقد وجد ان هناك 36 جين يمكن ان تشارك في المرض اكثرها له علاقة بوظائف خلايا بتا .

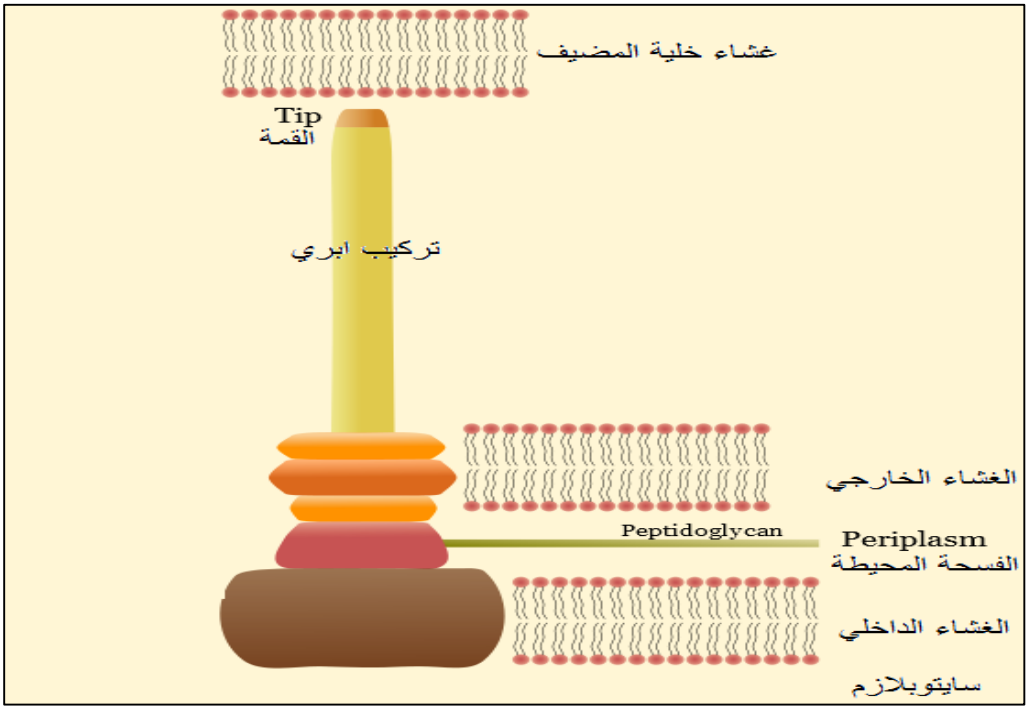
: Type IV Secretory Systems

انظمة افراز توجد في بعض البكتريات وهو متخصص للإفراز ويسمى ايضا T4SS الذي يكون تركيبه يشبه شفرة السكين ينتيء من الخلية ويشبه الشعيرات Pili وبواسطته يفرز البروتين الى الخارج او يحقن في الخلية المضيفة كما في حقن سم CagA من قبل البكتريا *Helicobacter pylori* في خلايا المعدة للمضيف.



: Type III Secretory Systems

انظمة الإفراز T3SS توجد في بعض Proteobacteria ويوجد في الأنواع الممرضة من البكتريا المعوية Enterobacteriaceae وبعض الممرضات النباتية. اي في عدد قليل ويتكون من تركيب ابري الشكل يخترق الغشائين وينتيء الى الخارج على سطح البكتريا ويسمح النظام بنقل بعض البروتينات من السايتوبلازم الى الخارج مباشرة او الى الخلايا المضيفة مباشرة. ويتألف النظام من 20 مكون تركيبي ويحتاج الى بروتينات تنظيم إضافية ووصيفات كي يكون فعالا، كما ان بعض مكوناته تشبه مكونات الاسواط. ووجد ان جينات هذا النظام توجد في جزر الجينوم Genomic Islands والبروتينات التي تفرز بهذا النظام موجودة ضمن هذه الجزر وهذا التواجد القريب على الجينوم يعد من الأساسيات للتنبؤ بالجينات المسئولة عن البروتين المفروز.



Typical Media الأوساط الغذائية المثالية :

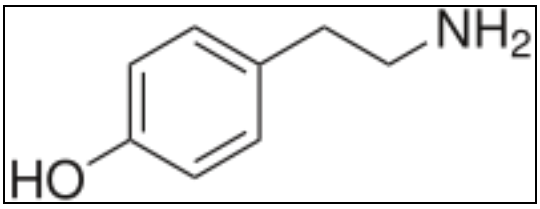
الأوساط التي تحوي على أغلب المواد الضرورية لنمو وإنتاجية الأحياء الصناعية، وتختلف الأوساط المثالية ، اعتماداً على الكائنات المستعملة حتى في حالة إنتاج مادة واحدة وكذلك تختلف اعتماداً على نوعية المادة المراد إنتاجها، كما أنها تعتمد على سعة العملية الإنتاجية فالعمليات الإنتاجية الصغيرة يمكن توفير أفضل الأوساط وأكثرها مثالية ولكن عند اتساع العملية الإنتاجية يجب أن تغير بعد الأخذ بنظر الاعتبار الكلفة الاقتصادية.

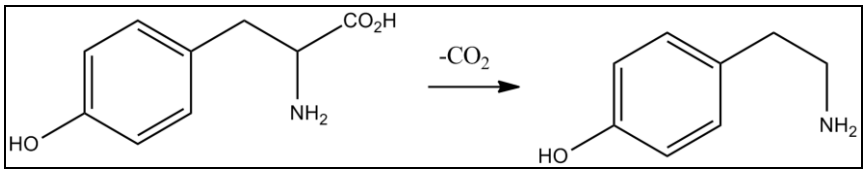
: TYR30

(انظر Tyramine) .

: Tyramine

مركب اميني احادي Monoamine عديم اللون بلوري يوجد بشكل طبيعي يشتق من الحامض الاميني التايروسين بعد ازالة مجموعة الكاربوكسيل COO^- ، ويعمل لاطلاق Catecholamine ، تركيبه $C_8H_{11}NO$ وزنه الجزيئي 137.179 غم / مول ، يوجد في الجبن وبعض الاغذية ، يمكن ان يؤدي عند البعض الى رفع ضغط الدم عند تناوله .



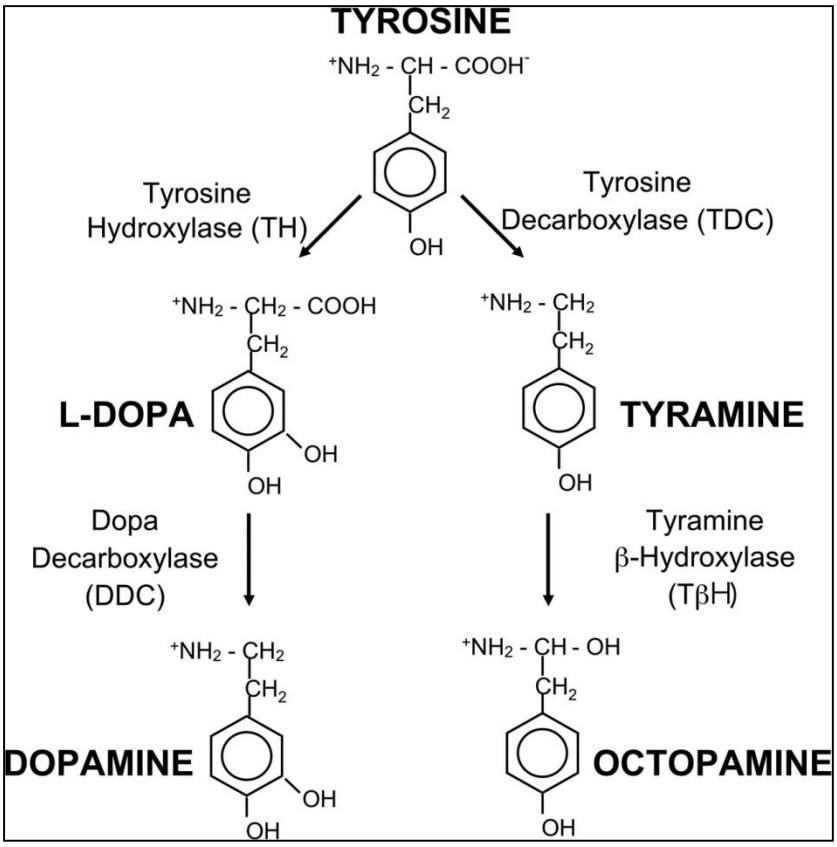


يؤثر الأمين في فسلجة الجسم فيؤدي الى زيادة ضربات القلب ورفع ضغط الدم وذلك بإحلاله محل Norepinephrine في الحويصلات . ويؤدي الى رفع الضغط الانبساطي Diastolic Blood Pressure بنسبة 30 ملم زئبق لذلك يسمى TYR30 وهذه الزيادة تحصل للأشخاص العاديين الذين لا يتناولون الأدوية ذات العلاقة ، كما انه يعد من الأسباب الرئيسة في حالة الصداع النصفي او الشقيقة .

والأغذية الحاوية عليه كثيرة ومعظمها الأغذية غير الطازجة او المحفوظة حتى ولو لمدة قصيرة مثل بقايا الطعام المتروكة لليوم الثاني بعد حفظها في الثلاجة لمدة 24-48 ساعة .

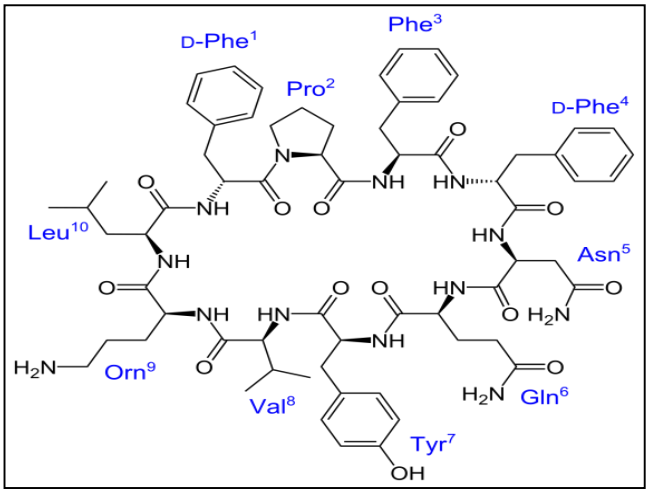
ومن الأغذية المهمة في هذا المجال هي المشروبات الكحولية وكذلك الحال مع المشروبات المخمرة وبعض الأجبان وخاصة المعتقة . وبعض الفواكه مثل الافوكادو وتزداد نسبته في الفواكه الناضجة جداً . وكذلك يكثر في الموز خاصة وان قشور الموز تحوي على تراكيز عالية منه فضلاً عن وجود الدوبامين Dopamine ، ومن الفواكه الأخرى التين والعنب والبرتقال والأناناس والأجاص ، ومن الجدير بالذكر ان وصول الفواكه الى مرحلة النضج المفرط وكذلك التجفيف يؤدي الى زيادة تركيز الأمين . ويوجد المركب ايضاً في الأغذية المصنعة والمخللة مثل اللهانة المخمرة Sauerkraut اذ تصل كميته الى 3.1 ملغم/100 غرام . أما اللحوم الطازجة والكبد فتكاد تخلو

من التايرامين ولكن إنضاج اللحوم وحفظها في مكان بارد لغرض التطرية يزيد من محتواها من الأمين ، فضلاً عن ان اللحوم المصنعة والمخللة او بأي طريقة تصنيع أخرى تؤدي الى زيادة تركيز المادة فتصل نسبته في السلامي Salami من صفر-125 ملغم/100 غرام . وتحوي منتجات الصويا وخاصة المخمرة على تراكيز عالية من الأمين تصل نسبته الى 0.94 ملغم/مللتر في صاص الصويا . وتحوي الجوزيات على تراكيز عالية منه وعند تناولها بكميات كبيرة تؤدي الى رفع ضغط الدم والصداع . ينتج مع مركبات اخرى من التايروسين كما موضح في الاتي :



: Tyrocidins

ببتيدات مصدرها غير بروتيني ، تحتوي على عشرة أحماض أمينية مرتبة على شكل حلقة لها تأثيرات المضادات الحيوية ، تحتوي الحلقة الواحدة على مجموعة أمين حرة واحدة او أكثر، هذه المجموعة الامينية مهمة لفعاليتها الحيوية . تضم الحلقة في الأقل حامضً اميني واحد من الصيغة (الهيئة) D . لهذه المضادات الحيوية تأثير في البكتريا الموجبة لصبغة كرام أكثر مما في الأنواع السالبة لصبغة كرام حيث يكون تأثيرها في جدار الخلية . تتداخل هذه الببتيدات مع البروتينات الدهنية الموجودة في جدار الخلية وتعطل عملها . تنتج هذه الببتيدات من قبل بكتريا *Bacillus brevis*.

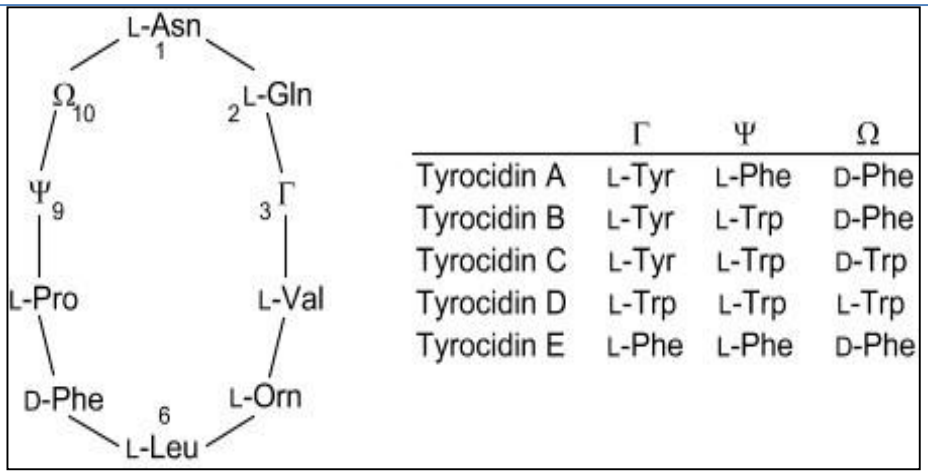


DPhe --> Pro --> Phe --> DPhe --> Asn
Leu <-- Orn <-- Val <--- Tyr <-- Gln
Tyrocidine A

DPhe --> Pro --> Trp --> DPhe --> Asn
Leu <-- Orn <-- Val <--- Tyr <-- Gln
Tyrocidine B

DPhe --> Pro --> Trp --> DTrp --> Asn
Leu <-- Orn <-- Val <--- Tyr <-- Gln
Tyrocidine C

DPhe --> Pro --> Trp --> DTrp --> Asn
Leu <-- Orn <-- Val <--- Trp <-- Gln
Tyrocidine D



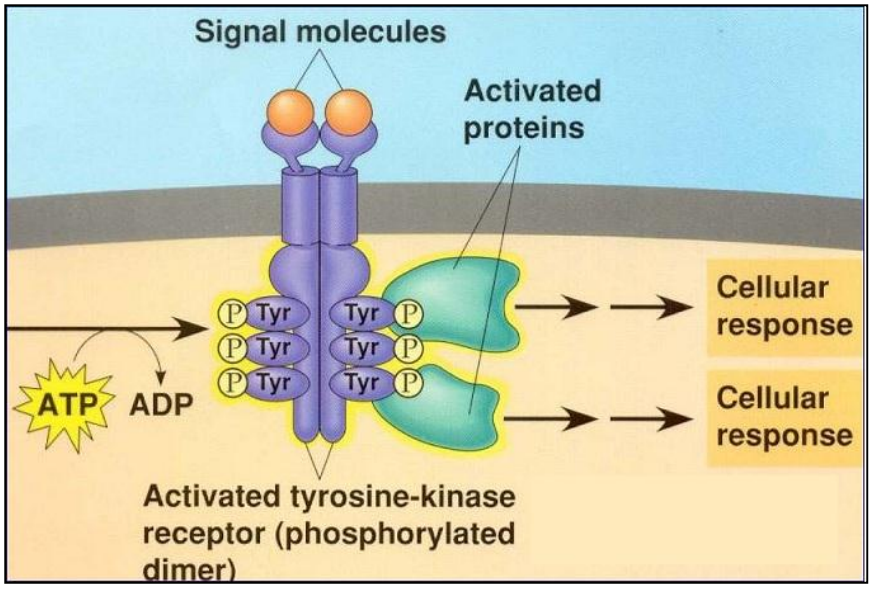
	Γ	Ψ	Ω
Tyrocidin A	L-Tyr	L-Phe	D-Phe
Tyrocidin B	L-Tyr	L-Trp	D-Phe
Tyrocidin C	L-Tyr	L-Trp	D-Trp
Tyrocidin D	L-Trp	L-Trp	L-Trp
Tyrocidin E	L-Phe	L-Phe	D-Phe

: Tyrosine Kinases

انزيمات تنقل مجموعة الفوسفات من ATP الى البروتينات في الخلية وتقوم بعمليات فتح وغلق الوظائف ، وترتبط الفوسفات الى ثمالة التايروسين في البروتينات وتعمل في مسارات نقل الاشارات . وتوجد مستلمات على سطوح

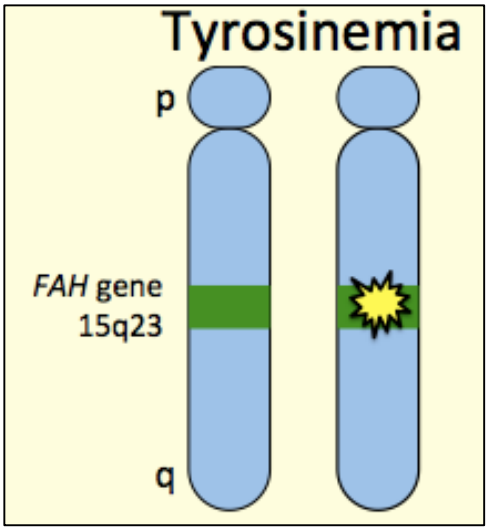
الخلايا للعديد من عوامل النمو Polypeptide Growth Factors والهرمونات . وهذه الانزيمات تكون اهداف دوائية في حالات السرطانات .

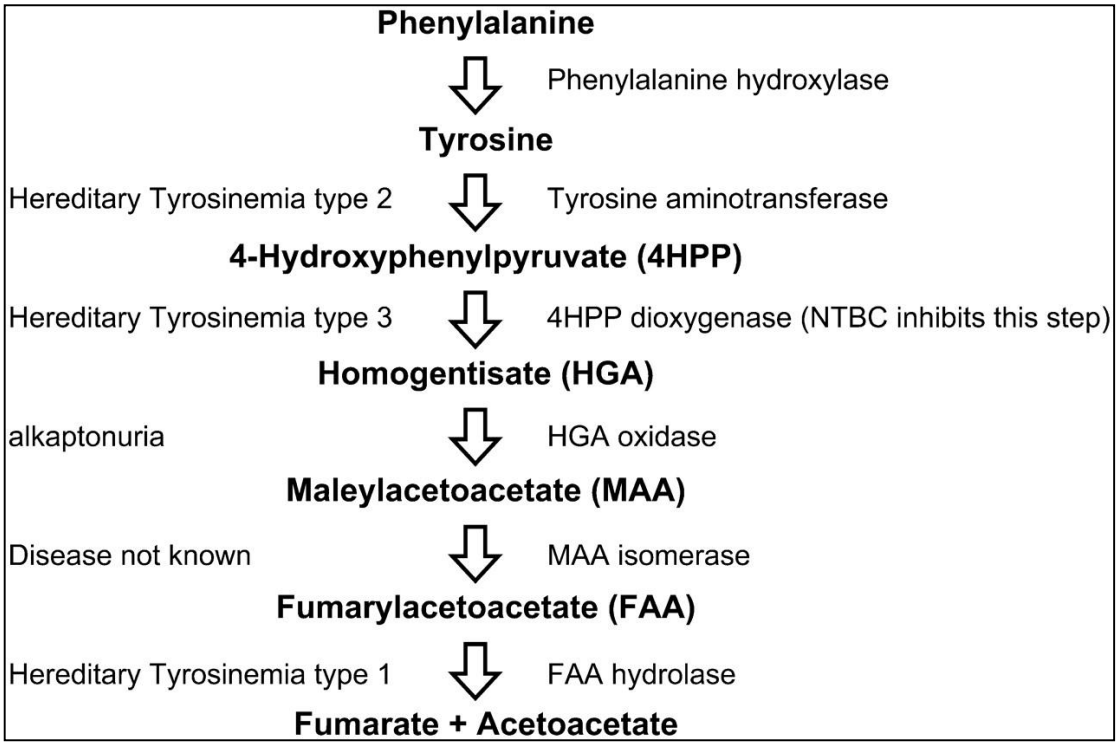
توجد انواع او عوائل مختلفة في الانسان . وتقسم الى قسمين Receptor Tyrosine Kinase التي لها دومين واحد خارجي يرتبط بالربائط Ligand يستعرض الاغشية ، والمجموعة الثانية تكون داخل الخلايا وهي Non-receptor Tyrosine Kinases وتكون ذائبة وتسمى الكاينزات السايتوبلازمية Cytoplasmic Kinases



: Tyrosinemia

خطا ايضي ولادي وهو احد انواع Aminoacidopathy يسمى ايضا Tyrosinaemia تؤدي الى ارتفاع التايروسين نتيجة لعدم امكانية تايضه ، تشمل الاعراض اضطرابات الكبد والكلى وايضا اضطرابات عقلية وعند عدم العلاج يؤدي الى الموت . تؤثر في المواليد وتعرقل نموهم ونظرا لعدم تحمل الحامض يؤدي الى الاسهال والقيء وبعض الاحيان نزف من الانف





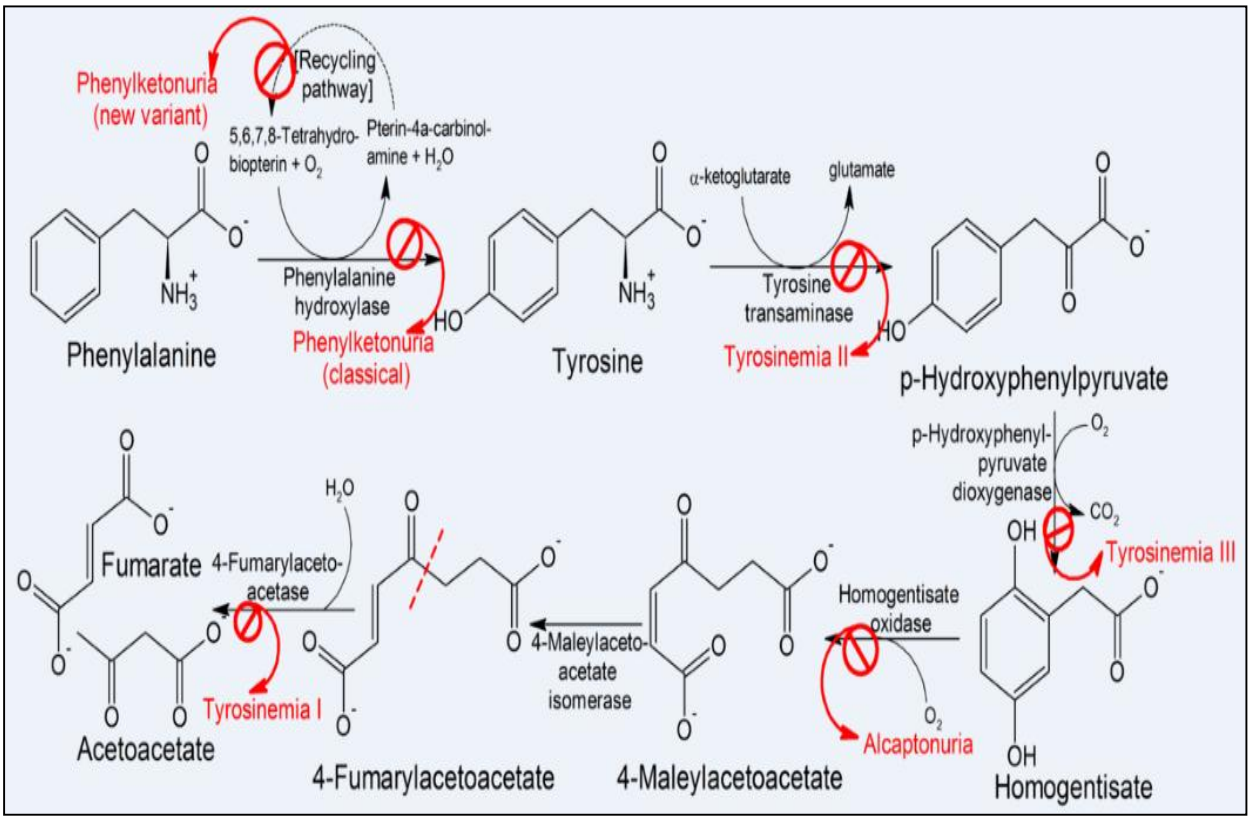
توجد منها انواع :

النوع **الاول** Tyrosinemia I ويكون شائع 100000:1 ويختلف شيوعه وفق البلدان اذ يصل بعض الاحيان الى 16000:1 وتؤدي الى فشل الكبد والكلى وتطور الكساح في العظام وتزيد من احتمال حدوث سرطان الكبد Hepatocellular Carcinoma ، وتؤدي بعض الاحيان الى اضطرابات عقلية وقلة في الاحساس في الايدي والارجل ، وعادة لا يطول عمر المصاب الى اكثر من 10 سنين ، وهو النوع التقليدي . ويحصل نتيجة لطفرة في الجين *fah* المسئول عن *Fumarylacetoacetate* Hydrolase (*Fumarylacetoacetase*) الذي يعمل في مسار ايض التايروسين الواقع على الذراع الطويل للكروموسوم الخامس عشر 15q ، ويسبب Cirrhosis يبدا قبل 6 اشهر من العمر وهو اكثرهم شدة ويقل فيه اكتساب الوزن في المولود وعدم النمو بالمعدل العادي ويؤدي الى الموت نتيجة فشل الكبد . والشكل المزمن منه Progressive Cirrhosis of Liver يؤدي الى فقدان الفوسفات في البول مسببا الكساح .

النوع **الثاني** Tyrosinemia II يكون اقل شيوعا من النوع الاول ويصل الى 250000:1 يؤثر في العيون والبشرة وتطور القدرات العقلية وحساسية للضوء Photophobia وتثخن في جلد اليد مع الالام . يحدث نتيجة طفرة في الجين *TAT* المسئول عن Tyrosine Aminotransferase (EC 2.6.1.5) . يتصف بترسب بلورات التايروسين في البشرة والعيون ويظهر مناطق متثخنة في الكفوف والكواحل وترافقه اضطرابات عقلية تسمى Richner-Hanhart Syndrome . تبدا الحالة في الطفولة باحمرار العيون وزيادة الدموع وحساسية مفرطة للضوء Photophobia وتثخن في الكفوف والارجل وعندهم تخلف عقلي . وموقع الجين 16q .

4- النوع **الثالث** نادر الحدوث جدا ، ويحدث نتيجة طفرة في الجين المسئول عن *4-hydroxyphenylpyruvate Dioxygenase* (4HPPD) او من من *تاخر نضج* الانزيم وهو اضطراب

وراثي نادر ، يستورث كصفة جسمية متنحية لايض الحامض الاميني التايروسن ، يكثر في بعض البلدان ، يؤدي الى زيادة الحامض الاميني في الدم Hypertyrosinemia وفي البول Tyrosinuria وله انواع مختلفة تختلف باعراضها واسبابها الوراثية .ومن اعراضه الكسل وظهور الهزع المتقطع Ataxia وكذلك اضطراب وظائف الكبد والكلى وبالتالي تخلف عقلي وظهزر الصرع وفقدن التوازن بشكل متكرر .



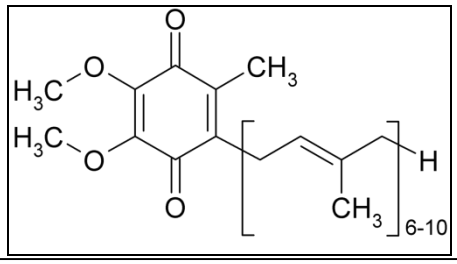
وبصورة عامة تزداد الحالات عند تناول الطعام الحاوية على التايروسين لذلك تعالج بنظام غذائي قليل البروتينات ، ويمكن ان تؤدي الى الاسهال والقيء وحصول اليرقان في العيون ونزف في الانف ويقل الاحساس في الاطراف وفشل التنفس والالام في البطن وزيادة احتمالية الاصابة بسرطان الكبد Hepatocellular Carcinoma .

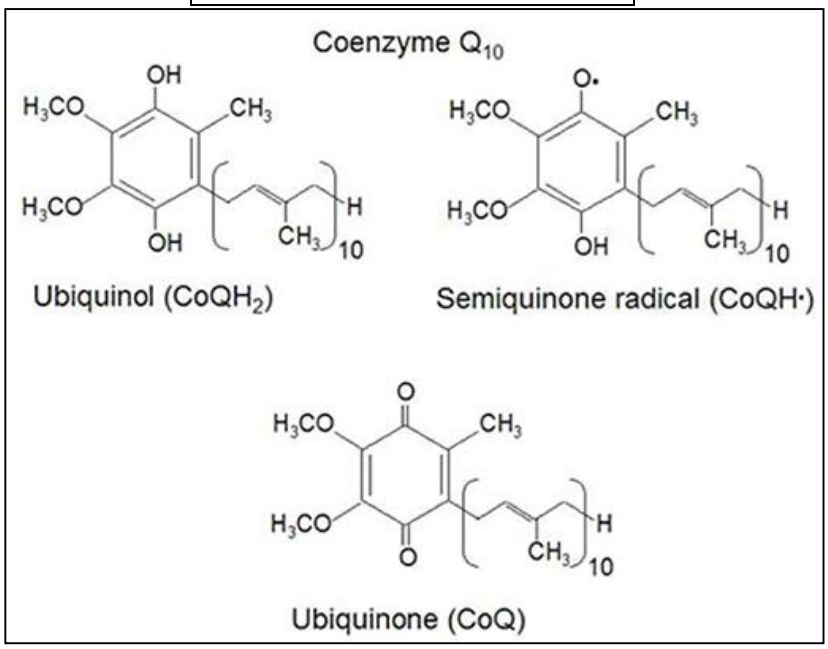
والحالة **العابرة** Transient Tyrosinemia (Neonatal Tyrosinemia) تحصل في 10% من المواليد وهي بدون اسباب وراثية ولكن تحدث نتيجة لنقص فيتامين C او عدم نضج انزيمات الكبد نتيجة للولادة المبكرة .

Ubiquinone
Ubiquitin
Ubiquitinated Proteins
Ubiquitination System
Ubiquitin – proteasome System
Ullrich Turner Syndrome
Ultimate Biodegradation
Ultimate Carcinogen
Ultimate Energy
Ultimate Molecular Chronometer
Ultrafiltration
Ultramicrobacteria
Ultrasonic Sterilization
Ultrasonic Stress
Ultra-violet Radiation
Unavailable Carbohydrates
Unbalanced Growth
Unconventional Foods
Uncoupling Agents
Uncoupling Proteins
Unculturable Microorganisms
Undefined Starters
Unfolders
Unidirectional Replication
Unipotent Cells
UniProt Database
Unique Genome
Universal Metabolome
Universal Primers
Universal Proteome
Untranslated Regions
Up – shock
Upstream
Uranium Bioleaching
Uranium Biomining
Urea Cycle
Urokinase
Urticaria
Usable Energy
Usnic Acid
Ustilagic Acid

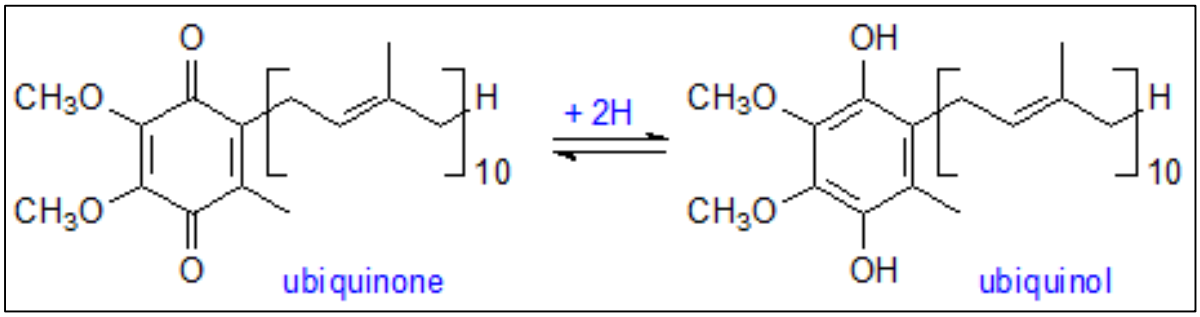
: Ubiquinone

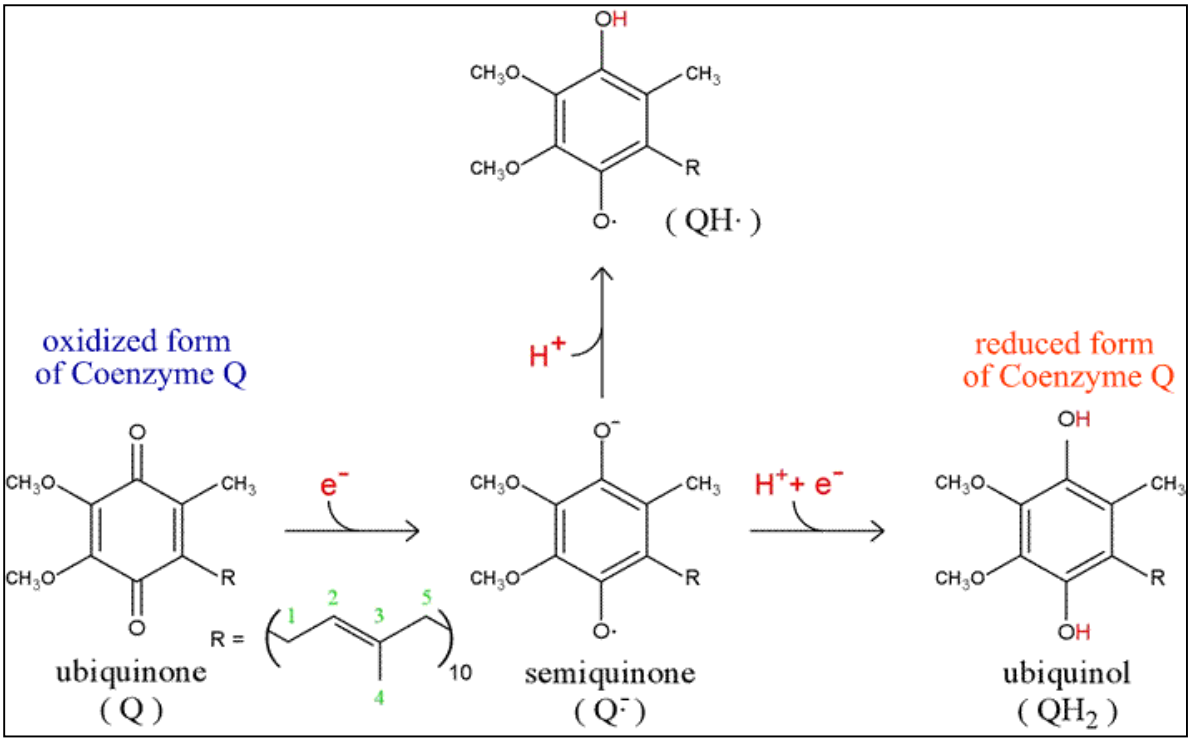
احد مركبات الكينون وهو مادة عضوية ذائبة في الدهون يكثر في المايتوكوندريا يعمل حاملا للالكترونات في تنفس الخلايا ويوجد في اغشية الخلايا ، ويعمل Cofactor لنقل الالكترونات من جزيئة الى اخرى . تركيبه الكيماوي 2,3-dimethoxy-5-methyl-1,4-benzoquinone مع سلاسل جانبية





السلسلة الجانبية من Isoprenoid تعمل في الفسفرة التاكسدية ، والشكل المؤكسد ويتحول الى Ubiquinol وفق التفاعلات الاتية :



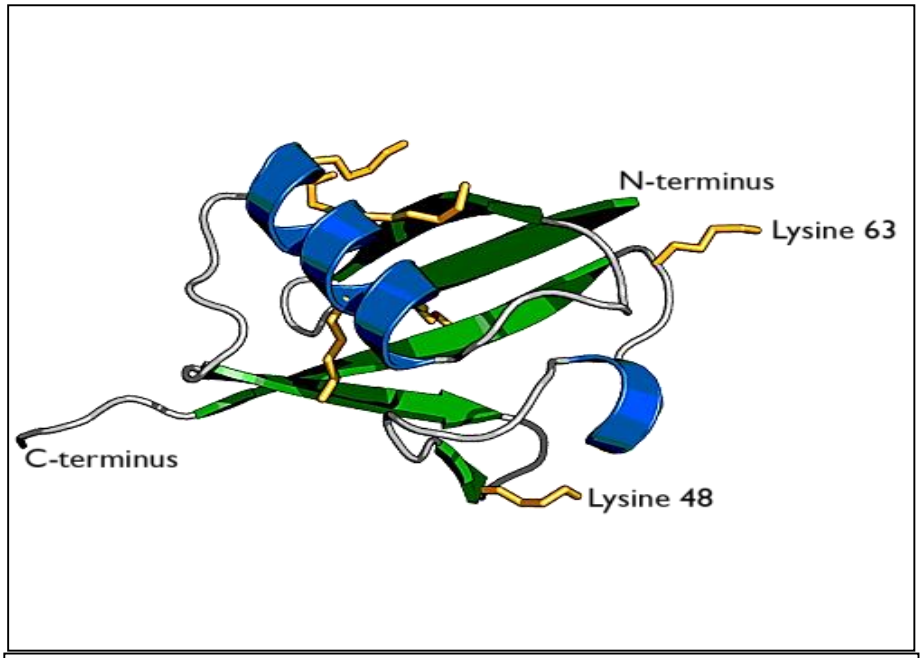


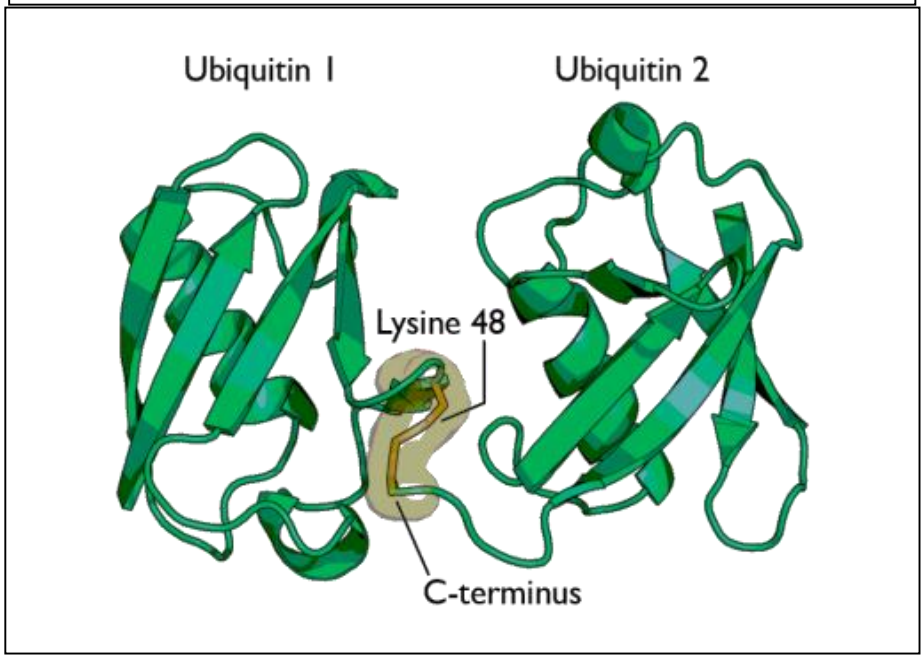
يوجد في مجموعة من الاغذية كما في الجدول الاتي :

Food	Ubiquinol (µg/g)	Ubiquinone (µg/g)
Beef (shoulder)	5.36	25
Beef (liver)	40.1	0.4
Chicken (breast)	13.8	3.24
Mackerel	0.52	10.1
Tuna (canned)	14.6	0.29
Yellowtail	20.9	12.5
Broccoli	3.83	3.17
Parsley	5.91	1.57
Orange	0.88	0.14

Ubiquitin المدمر :

أحد البروتينات التي تنتجها الاحياء مثل الخمائر في داخل الخلايا عند عدم ملائمة الظروف وتعرض الخلايا لأنواع من الاجهادات مثل الاجهاد الحراري ويكون مسئولا عن تفكك وتحلل البروتينات المتغيرة بتأثير الاجهاد أو الظرف المتطرف الذي تتعرض له الخلايا وقد وجد أنه يتألف من 75 حامض أميني وشائع الوجود في الخلايا الحقيقية النواة والبدائية النواة وهو مهم لحياة الخلايا تحت الظروف الطبيعية والبعض يعده أحد بروتينات الصدمة الحرارية.

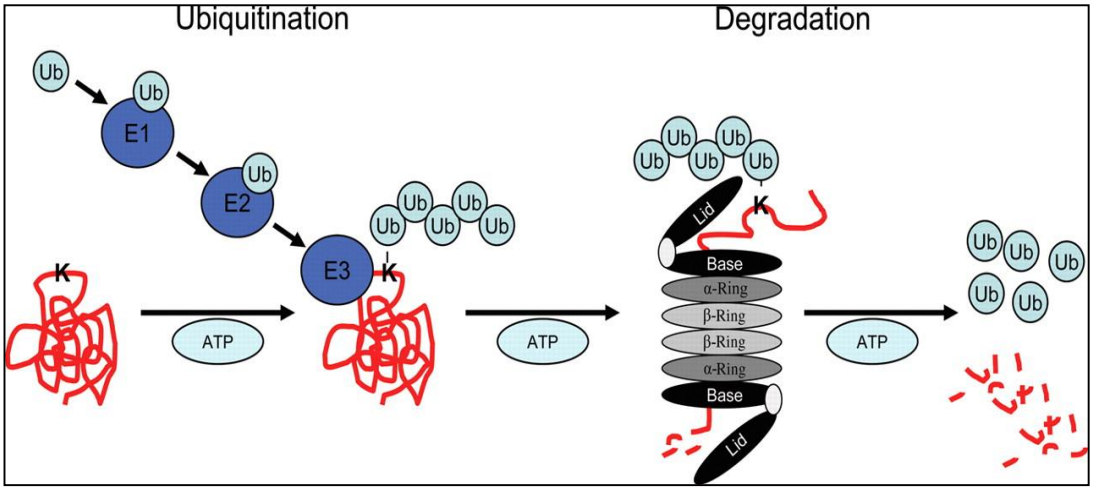




: Ubiquitinated Proteins

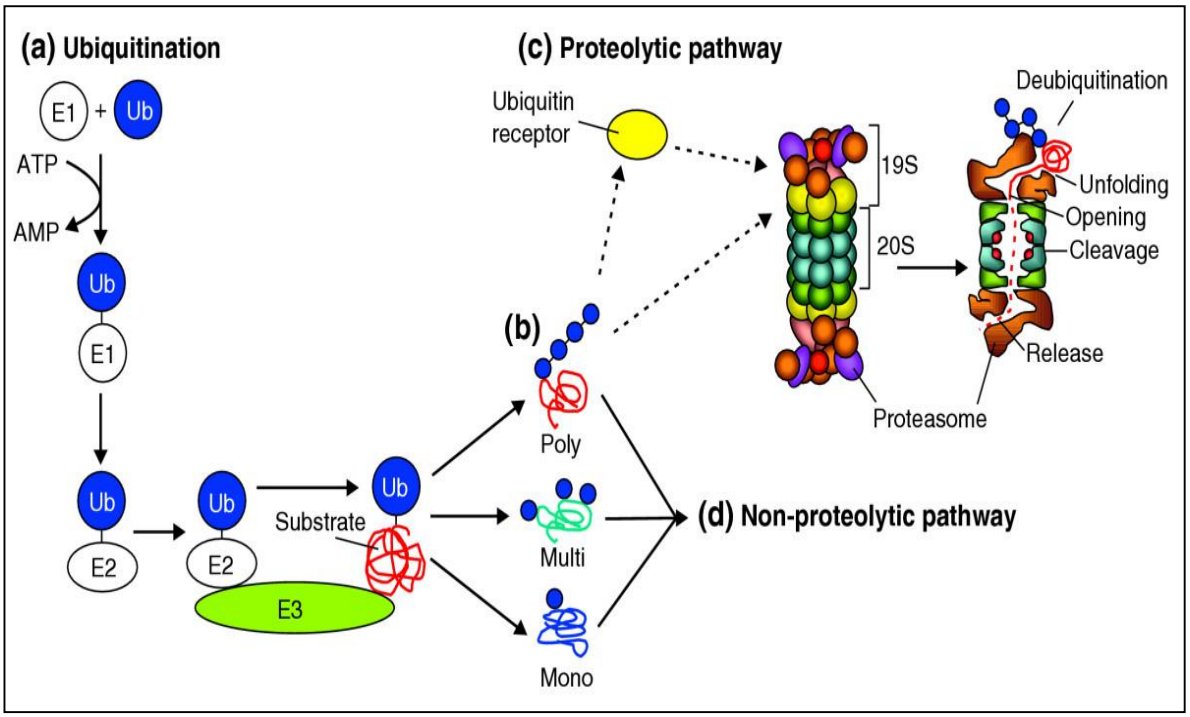
البروتينات التي ترتبط بالمدمر والتي يجب أن تدمر وقد درست هذه البروتينات في خلايا *Saccharomyces cerevisiae* ويحدث تدمير البروتينات في تراكيب خاصة للتحلل البروتيني (انظر Proteasomes).

وفي مجالات التقنية الحيوية المعتمدة على الخمائر المهندسة وراثياً يجب أن تكون البروتينات المنتجة فيها والتي ليست من أصل خلية الخميرة محورة نوعاً ما بحيث لا يجب ان تكون عرضة للتدمير بهذه البروتينات وذلك لضمان نجاحها.



Ubiquitination System النظام المدمر :

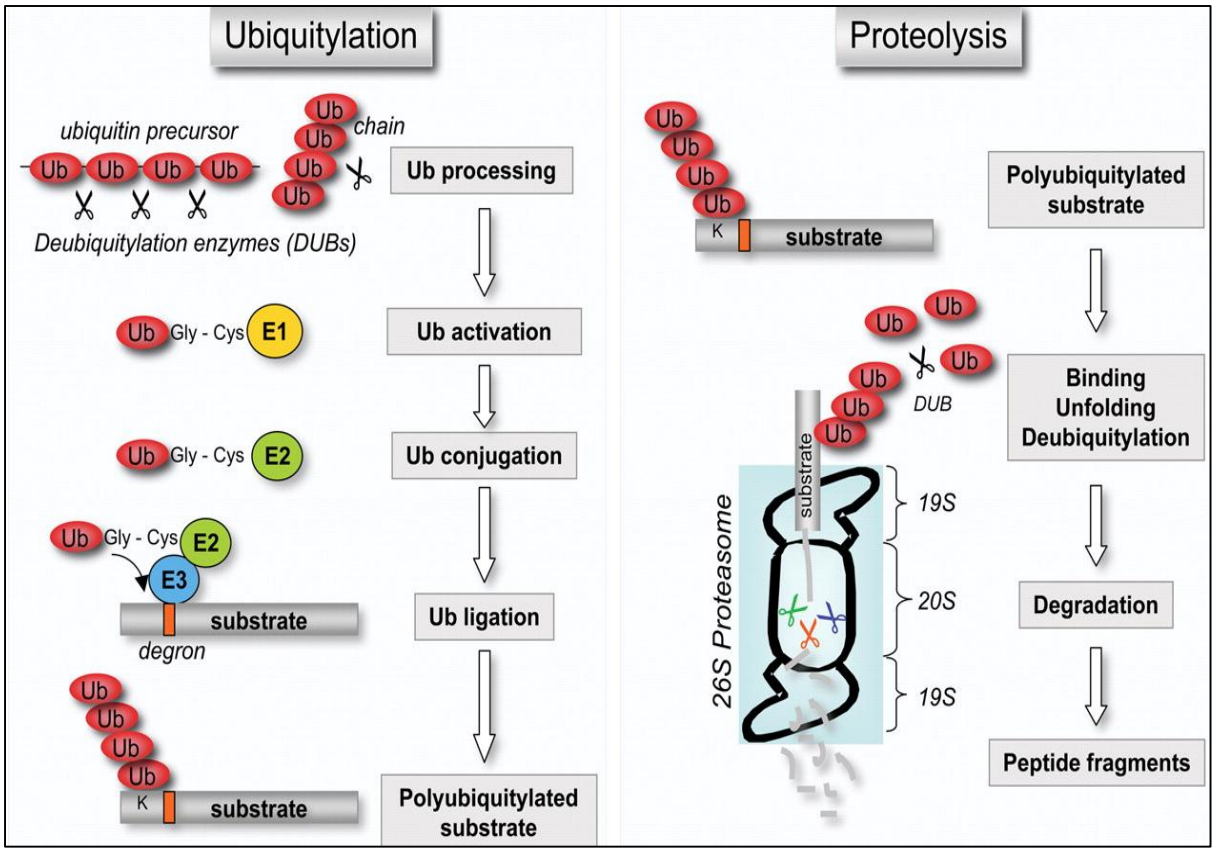
نظام بروتيني يوجد في الخلايا الحية ويكون مسئولا عن تدمير البروتينات التي يحصل خطأ في طويها ، وكذلك يكون مسئولا عن البروتينات المقرر أن تبقى مدة قصيرة في الخلية والتي تتغير تراكيزها بسرعة مع تطور الحالة الفسلجية للخلايا.



ويحصل تنشيط لهذا النظام ومكوناتها عند تعرض الخلايا للاجهادات وتكون البروتين المدمر (انظر Ubiquitin) اذ يرتبط بالحامض الأميني اللايسين في النظام المعتمد على ATP . والنظام مهم في حياة الخلايا تحت الظروف العادية وليس الاجهادات فقط .

: (UPS) Ubiquitin – proteasome System

نظام متعدد المكونات يعلم ويفكك البروتينات غير المرغوب فيها في سايتوبلازم الخلايا . يساهم في نمو وتخصص الخلايا وفي تضاعف DNA واصلاحه ، وتشارك في الاستماتة والاستجابة للاجهادات وكذلك الاستجابات المناعية . وهذه الانظمة تنسق عمليات انقلاب البروتينات ، وفي مساره يرتبط بروتين صغير Ubiquitin المكون من حوالي 76 حامض اميني الى البروتين المستهدف بواسطة اصرة ببتيدية ويذهب به الى الجسيم البروتيني 26S Proteasomeوهناك يتعرض الى عمليات تفكيك ، والنظام يستهدف البروتينات غير المطوية بشكل غير صحيح لتفكيكها ، ويستعمل النظام في معالجة السرطان



: Ullrich Turner Syndrome

(انظر Turner Syndrome) .

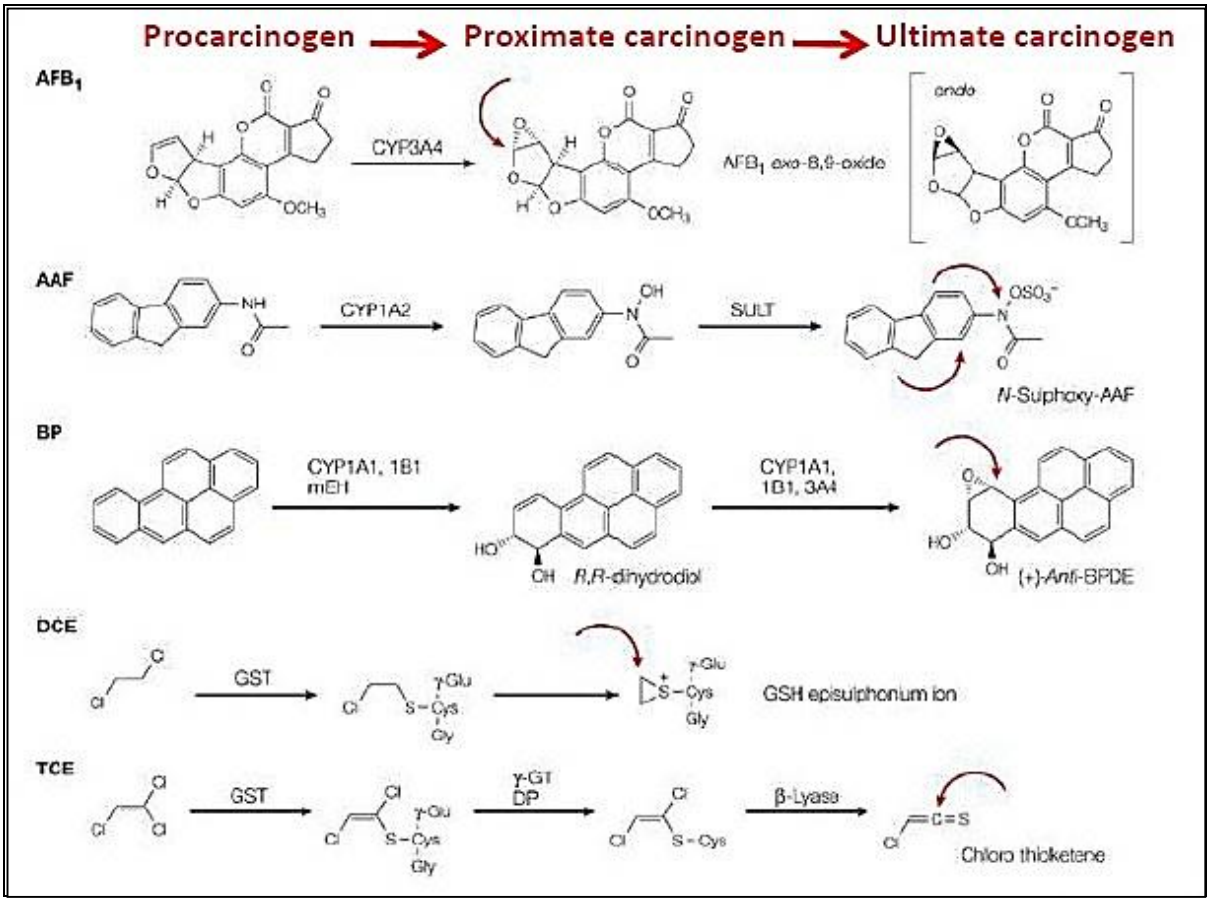
: التفكك الكامل Ultimate Biodegradation

عمليات التحول الكامل للمركبات الأصلية المراد تفكيكها إلى نواتج لا عضوية والتي تقوم بها عادة الأحياء المجهرية اثناء فعالياتها الأيضية العادية ويتم بواسطة هذه العملية تفكيك العديد من المركبات المعقدة التي تنتج من فعاليات أحياء أخرى .

: Ultimate Carcinogen

مادة كيماوية مسرطنة منشطة ناتجة من المسرطنات الاولية ، قادرة على الارتباط الى الحوامض النووية او البروتينات ، فهي تمثل الشكل المسرطن القادر على التداخل المباشر مع مكونات الخلية مثل DNA وبدأ عملية التسرطن كما في الامثلة الاتية :

واغلب عمليات التنشيط تتم بواسطة انزيمات CYP P450 والمراحل لبعض المواد موضحة في الاتي :



وهذا يعني ان تركيبها الناتج مؤهل للتفاعلات ومنها , β-propiolactone , Ethylenimines , Epoxides Nitrosamines.

Ultimate Energy الطاقة المطلقة :

تسمية تطلق على الطاقة الضوئية والتي تعني الطاقة الشمسية بشكل رئيس التي يمكن أن تحول طاقة كيماوية مفيدة بواسطة النباتات والطحالب الخضر القادرة على القيام بعمليات التخليق الضوئي، وتعد الأنواع المائية والبرية من الطحالب بمثابة محولات للطاقة الشمسية المستمرة.

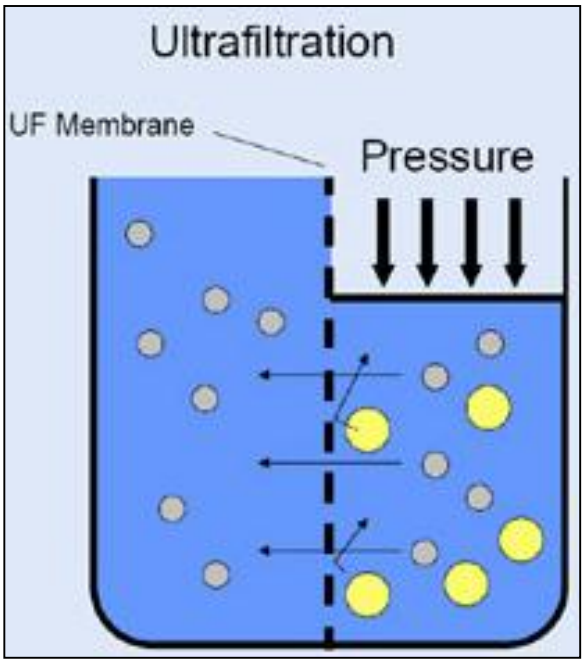
: Ultimate Molecular Chronometer

مؤشر للتغيير في تواليات الحوامض النووية والبروتينات على مدى زمني بنمط عشوائي ولكن بمعدل ثابت كما يحصل في الميكروبات ، ولذلك يستعمل المؤشر في تحديد العلاقات التطورية ، ومن الجزيئات المستعملة في هذا المجال ATPases , Amino Acid tRNA Synthetases لانها ثابتة . اما الان فيستعمل توالي 16S في الخلايا بدائية النواة و 18S في الخلايا حقيقية النواة .

ويفضل في المؤشر الزمني الجزيئي ان تكون الجزيئات المستعملة شائعة في مجموعة الاحياء تحت الدراسة وان تكون متشابه من حيث الوظيفة لان الجزيئات مختلفة الوظيفة يكون التشابه فيها غير متوقع ، وان يكون موقعها ثابت قدر الامكان كي يمكن الحصول على نتائج عند صفها لتحليلها . ومن الجينات او الدومينات المقترحة rRNA وانزيمات ATPases وانزيم RecA واكثرها قبولا كـ Ultimate Molecular Chronometer هو 16S rRNA لحد الان لانه ثابت الوظيفة وشائع في الاحياء . فضلا عن ذلك فان الجزيئات التي يحصل تغير في تواليها بشكل عشوائي على مر الزمن يمكن ان تعد من Chronometers .

Ultrafiltration الترشيح الفائق :

عملية فصل الجزيئات الذائبة في السوائل بعضها عن بعض اعتماداً على حجم الجزيئات وذلك باستعمال أغشية شبه ناضحة خاصة، وعند وضع النماذج المراد فصلها أمام الأغشية شبه الناضحة وتسليط ضغطاً مناسباً عليها فإنه يسمح بمرور الجزيئات الصغيرة ويمنع مرور الكبيرة ، وعليه يكون حاوياً بشكل رئيس على المواد المذيبة وخالياً من الجزيئات الذائبة ، ويسلط الضغط لأن ثقوب الأغشية تكون صغيرة لذلك يكون مرور الجزيئات بطيئاً والضغط المسلط بحدود 200 – 400 باسكال للإسراع في عملية الفصل كما موضح في الشكل الآتي :



وتصنع الأغشية من مادة السليلوز المحورة كيماوياً ولكن طورت لتكون مقاومة للحرارة والميكروبات وأصبحت تصنع من الاميديات الحلقية والكاربونات المكوثرة وغيرها.

وتتصف أغشية الترشيح الفائق ذات ثقوب صغيرة لإمرار جزيئات المذيب مثل الماء والمذيبات ذات الأوزان الصغيرة بسرعة لكل وحدة مساحة من الغشاء تحت الضغط ويجب أن تكون الثقوب متساوية للتميز بين الجزيئات المارة وأن تكون متينة ميكانيكياً ويسهل تنظيفها وتعقيمها وطويلة العمر لتقليل التكاليف.

ومن أهم المميزات الأخرى للأغشية أن تمتاز بمقاومتها للانسداد وهذا يعني عدم امتزازها لجزيئات المذاب أو احتجازها في الشبكة المكونة لها لأن هذا يؤدي إلى تقليل نضوحها لجزيئات المذيب وكذلك تؤثر في ظاهرة الرفض للمواد المذابة والرفض يمكن حسابه من المعادلة :

$$\text{الرفض} = 1 - \frac{\text{تركيز المواد الخارجة}}{\text{تركيز المواد عند السطح}}$$

وتتأثر قيم الرفض بدرجة الحرارة والضغط المسلط الذي يؤدي عند زيادته إلى دفع الجزيئات المحشورة في الثقوب ، وللتقليل من استقطاب الأغشية للجزيئات الذائبة يمكن استعمال الرج المستمر.

ولذلك يجب العناية بنوعية الأغشية لأنها تستعمل لفصل البروتينات التي لها القابلية للامتزاز على سطوحها مؤدية إلى انسدادها السريع وعند المحاولات للتقليل من الظاهرة بواسطة الحرارة أو تغيير الأرقام الهيدروجينية تزداد الحالة سوءاً اذ ترتبط البروتينات بروابط كبريتيدية مؤدية الى انغلاق الثقوب .

Ultramicrobacteria البكتريا الصغيرة جدا :

خلايا بكترية صغيرة جدا تظهراستجابة للظروف غير المواتية التي تحيط بها ، فخلايا البكتريا في البيئات الفقيرة مثل البيئات البحرية او المياه الاخرى وعند تعرضها لشحة في المواد الغذائية يموت معظم أفراد المجتمع ، ولكن جزء من خلايا المجتمع تنقسم بسرعة مكونة البكتريا الصغيرة جدا ، مثلا البكتريا البحرية التي تكون في المناطق السطحية حيث توفر ة المواد الغذائية والأوكسجين تكون بحجم طبيعي ولكن في الطبقات السفلى توجد البكتريا الصغيرة جدا السابتة . وفي المزارع العادية فان ما يتبقى من المزارع يصل الى 0.3 % بعد دخول المزرعة حالة المجاعة لمدة حوالي 70 اسبوع .

Ultrasonic Sterilization التعقيم بالأمواج فوق الصوتية :

احدى وسائل التعقيم وتستعمل في العمليات الإنتاجية لتعقيم الأوساط الحاوية على مواد صلبة لا تمر خلال مرشحات التعقيم وتكون حساسة للتعقيم بالحرارة ، وطريقة التعقيم هذه قد تنتج مواد غير مرغوب فيها ولذلك لا تستعمل على نطاق واسع وإنما للضرورة فقط .

Ultrasonic Stress اجهاد الأمواج الصوتية :

الاجهاد الذي تتعرض له الخلايا ذات الكثافة العالية عند تعرضها للأمواج فوق الصوتية ، وتظهر عليها تغييرات مدمرة منها انفجار الخلايا ويكون هذا قليلاً في الخمائر وواضحاً في البكتريا .

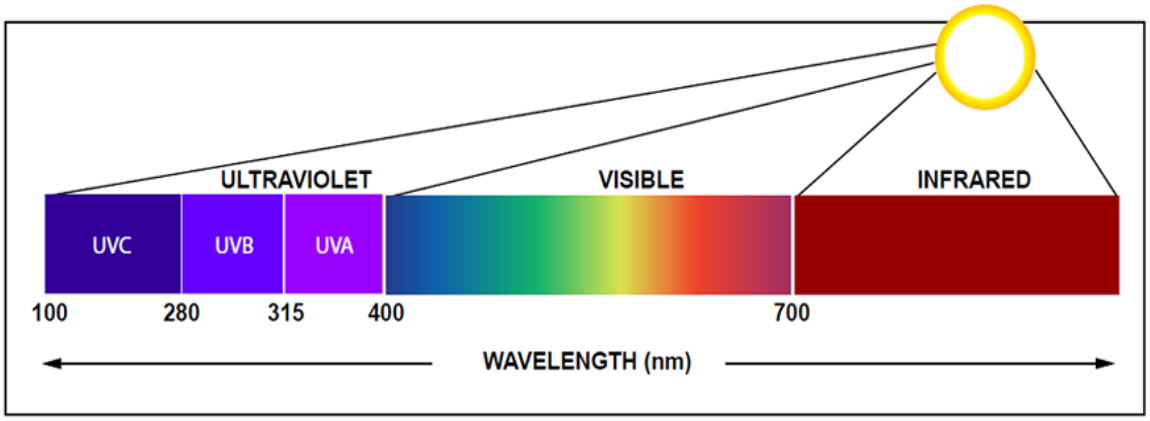
أما عند تعريض الخلايا ذات الكثافة الواطئة للأمواج الصوتية فإنه يؤدي إلى دخول كميات كبيرة من المواد إلى داخل الخلية وخروج كميات كبيرة من مواد الأيض من داخل الخلية مشيراً إلى تدمير صفة نضوحية الأغشية الخلية.

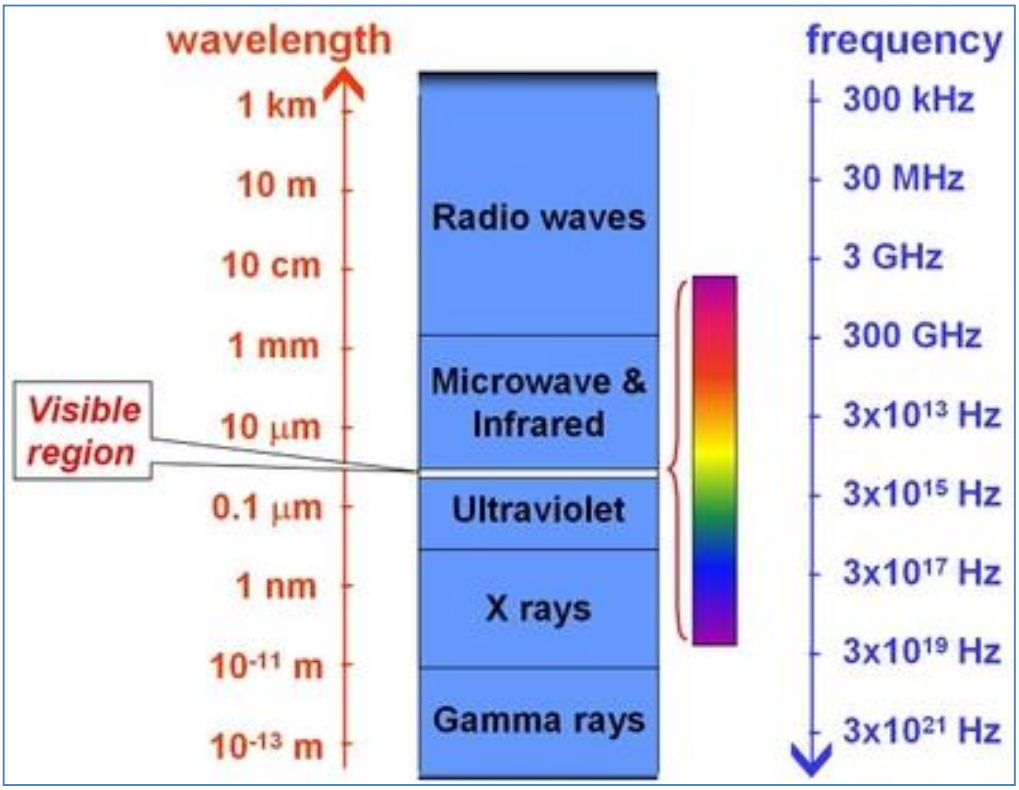
وقد وجد أن تسليط الموجات فوق الصوتية على خميرة *Saccharomyces cerevisiae* بمعدل 50 واط لمدة 90 دقيقة بدرجة حرارة صفر – 5°م يؤدي إلى تحليق الأنزيمات Enzymatic Cyclization وتخليق مركبات حلقية متباينة Fused Imidazo-heterocycles ومن هذا المنطلق بدأ التفكير في إمكانية استعمال الأمواج فوق الصوتية في عمليات التحول الحيوي بواسطة الخمائر Yeast Mediated Biotransformation.

: Ultra-violet Radiation

الاشعاع الواصل الى الارض الذي لا يرى من قبل العيون البشرية ولكن تميزه بعض عيون الحشرات وتقسم الى عدة مناطق :

- UV A تتراوح اطوالها بين 320-400 نانومتر وتشكل 99% للاشعاع الواصل للارض ، تشجع التاثير الضار للامواج الاقصر منها (UV B) ، وتستعمل لعلاج بعض الاصابات الجلدية .
- UV B اطوالها 290-320 نانومتر وتشكل 1 % من الاشعاع الواصل للأرض ، تسبب حرقة الشمس وبعض التفاعلات الضوئية الضارة وبعض تفاعلات الحساسية الضوئية Photosensitivity ، وبعض الاحيان تستعمل لمعالجة بعض الاضطرابات الجلدية.
- UV C اطوالها 200-290 نانومتر وهذه يتم حجبها بطبقة الاوزون ولا تصل الى الارض وهي Germicidalويمكن ان تستعمل في العلاج الضوئي Phototherapy





والاشعة فوق البنفسجية بصورة عامة عندما تصل الى الجلد تحول Provitamin D المفرز من قبل خلايا البشرة وتحوله الى Vitamin D الذي يعاد امتصاصه من قبل الجسم . وتقتل معظم الاحياء المجهرية بهذه الاشعة لذا تستعمل في التعقيم الجاف مثل تعقيم الهواء في الحاويات الخاصة بزراعة الاحياء المجهرية.

Unavailable Carbohydrates الكاربوهيدرات غير الجاهزة :

كاربوهيدرات مكوثرة تستعمل لأغراض مختلفة مثل عوامل استحلاب أو مثبتات أو لغيرها من الأغراض في التصنيع الغذائي ولكن لا تستعمل من قبل الجسم ، لذلك فهي تعمل كمواد مالئة لتوفير التوزيع المكاني داخل الأمعاء لتسهيل الهضم ويمكن أن تقلل من الإصابة بالسرطانات نظراً لقابليتها على أمتزاز المواد المؤذية، كما أنها تؤدي إلى تأخير امتصاص السكريات في الأمعاء الأمر الذي يساعد مرضى السكري مما يؤدي إلى تنظيم إفراز الأنسولين، وتؤدي ايضا إلى عملية توازن الأملاح في الجسم (انظر Homeostasis).

Unbalanced Growth النمو غير المتوازن :

نمو لا تتفق فيه مؤشرات النمو الثلاث المتلازمة وهي العدد والوزن والحجم ويظهر في بعض الأحياء المجهرية وحيدة الخلية مثل بعض الخمائر والبكتريا لذلك فإن الخلايا عندما تنمو على مستوى الوزن والحجم يجب أن تنقسم وإلا ماتت الخلايا نظراً لأن الحجم والمساحة السطحية يجب أن تكون متناسبة فإذا زاد الحجم دون زيادة في المساحة السطحية فإن ذلك يؤدي إلى عرقلة وصول المواد الغذائية إلى داخل الخلايا وكذلك صعوبة خروج مواد الايض المتكونة داخل الخلايا . ويلاحظ في بعض الأطوار مثل الطور التأقلمي الذي يمتاز بفعاليات حيوية عالية وزيادة في كتلة الخلايا استعداداً للتلائم مع البيئات الجديدة ولكن لا تنقسم وتكون الخلايا تحت حالة عدم توازن في نموها ، ولكن بعد أن تتم الخلايا استعداداتها تدخل إلى الطور اللوغارتمي حيث تنقسم الخلايا وتكون مؤشرات النمو الحجم والوزن والعدد في حالة إتزان.

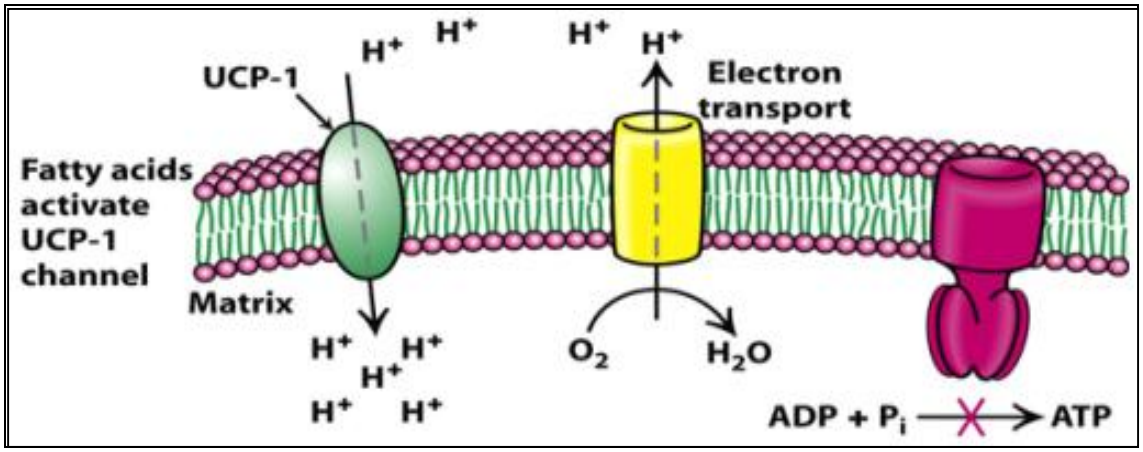
Unconventional Foods أغذية غير تقليدية :

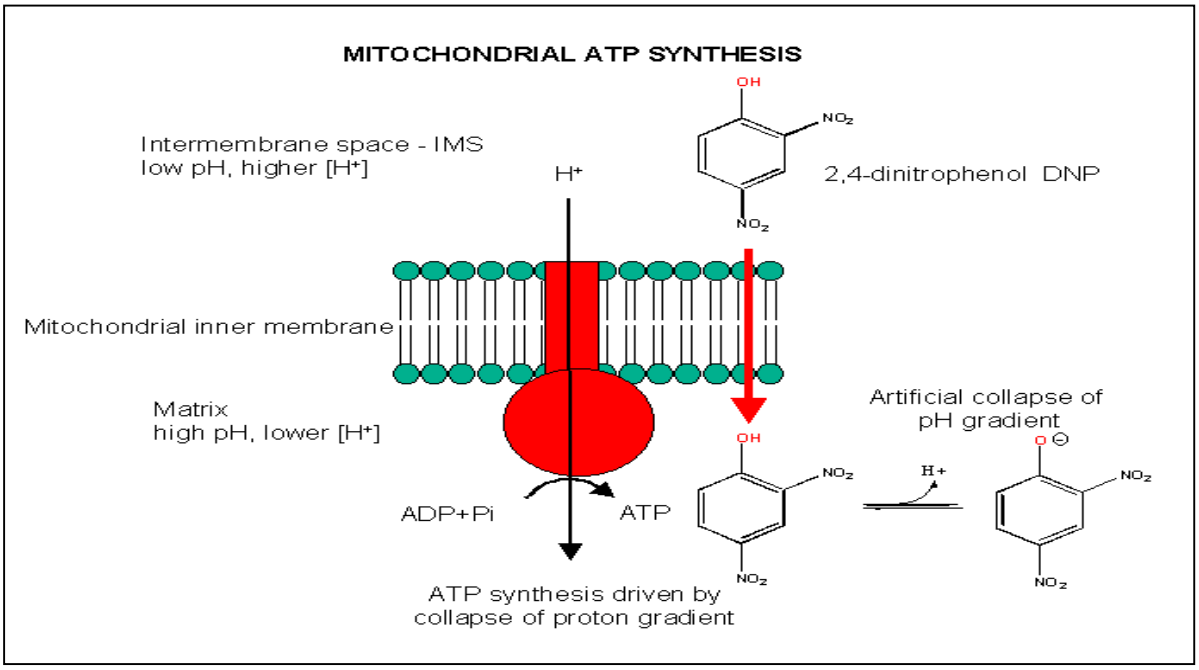
مصادر جديدة للغذاء تصنع من المخلفات النباتية المختلفة والنواتج الثانوية لمعامل الصناعات الغذائية ، التي كانت تستعمل مواد علفية او سماد ، وتتميز هذه الاغذية بقيمة غذائية عالية وصفات حسية مقبولة للاستهلاك البشري . ودعت الحاجة الى إنتاج هذه الأغذية بسبب النمو السكاني وتناقص المصادر الغذائية وتغير الحالة الاقتصادية للمجتمع مما أدى الى تغير المفهوم التقليدي لنمط استهلاك الأغذية . وأتبعت الطرق الكيموحيوية الهندسية في تصنيع المنتجات الجديدة ، فمثلا التخمرات الصناعية في إنتاج بروتين الخلية الواحدة والترشيح الفائق في استرجاع البروتينات الذائبة في سوائل معامل التسويق الغذائي . يعمل هذا التوجه ايضا على الحفاظ على البيئة وتجنب التلوث. يهدف إنتاج الأغذية الجديدة الى توفير كميات بروتين مناسبة وخاصة في المناطق التي لا تتوفر فيها الأسماك واللحوم بكميات مناسبة وأهم هذه الأغذية بروتين الخلية الواحدة ومركز بروتين القمح وبروتينات الذرة ومركز بروتين الأوراق المحضر من الأدغال المائية .

Uncoupling Agents العوامل المفرقة :

العوامل التي تؤدي إلى تبديد الطاقة المتكونة أثناء عمليات التنفس الهوائي أو اللاهوائي اذ تؤدي إلى إطلاق الإلكترونات من السلاسل التنفسية وبالتالي لا يحصل تدرج في الطاقة عبر الأغشية الحيوية مثل مركب 2,4 –

Dinitrophenol وبالتالي تمنع تكوين ATP بالفسفرة التأكسدية ، وتوجد بعض المضادات الحيوية والحوامض الدهنية له مثل هذا التأثير مثل المضادات التي تنتجها بعض الطحالب.

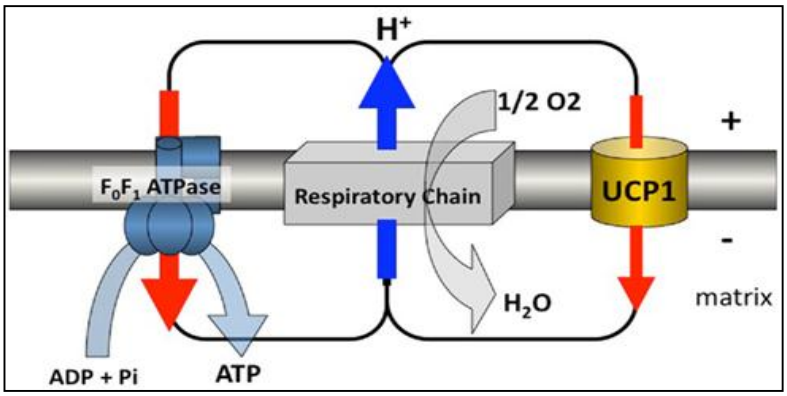


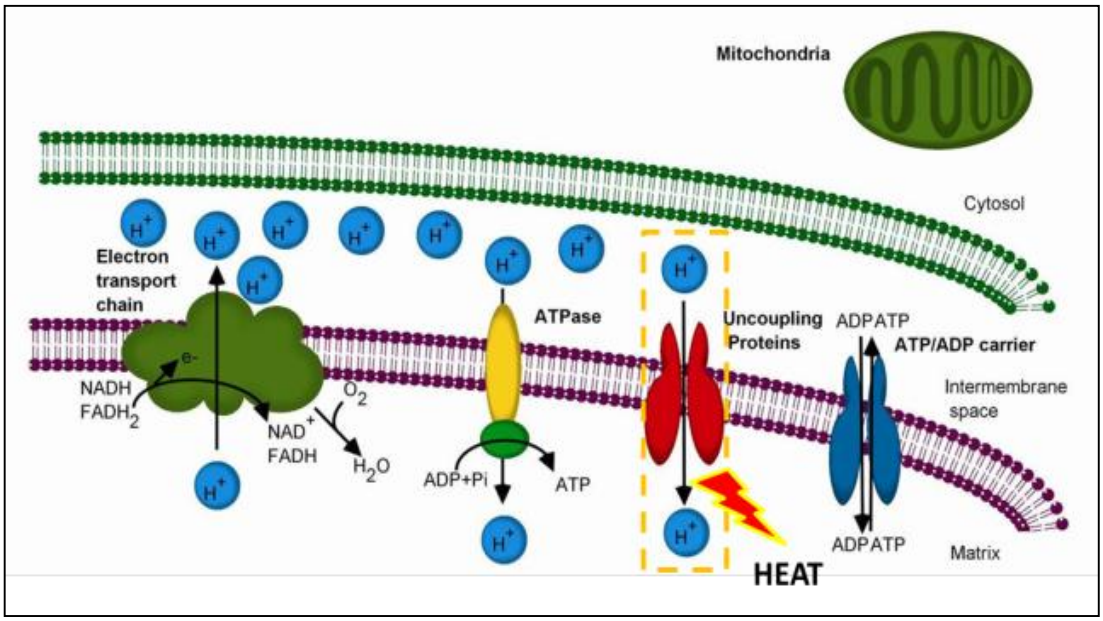


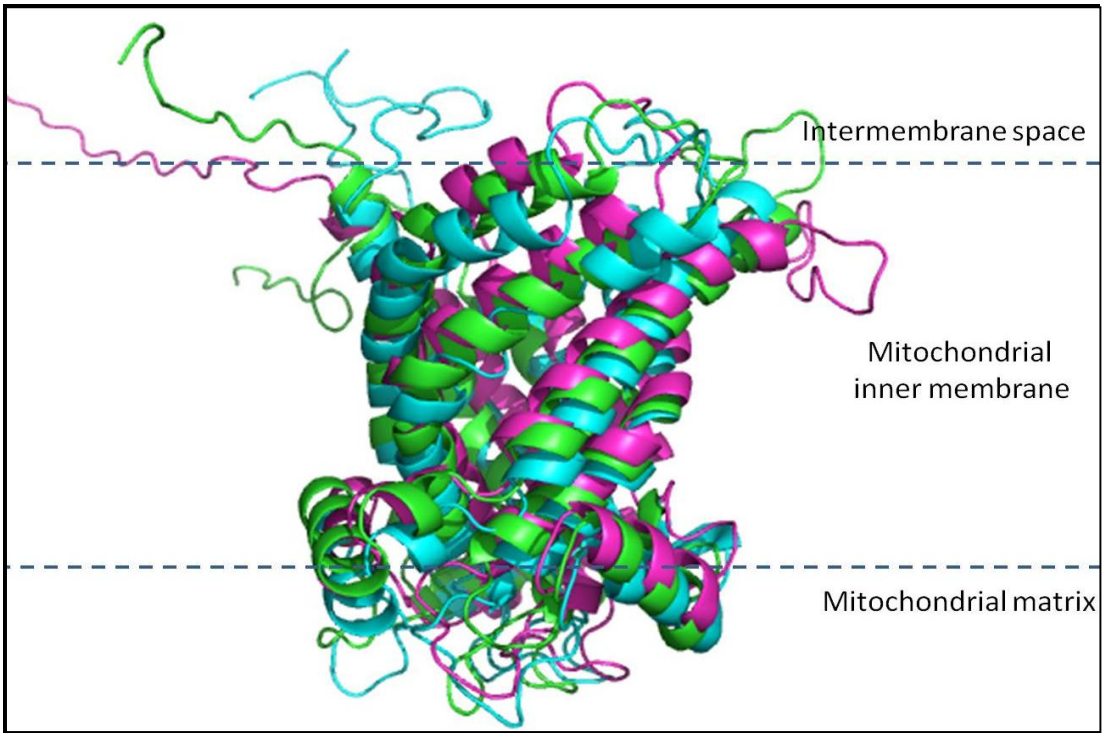
البروتينات المفرقة Uncoupling Proteins :

بروتينات توجد في الغشاء الداخلي للمايتوكوندريا وتستعرضه وتوجد في الحيوانات والنباتات التي تقوم بألغاء تدرج البروتونات او الجهد الكهربائي عبر الاغشية قبل الاستفادة منها لانتاج الطاقة في عملية الفسفرة التأكسدية (انظر Oxidative Phosphorylation) وذلك بزيادة نضوحية الاغشية للبروتونات التي ضخت الى الخارج والعودة الى داخل المايتوكوندريا . وهذه البروتينات تساعد في توليد الحرارة في بعض الانسجة خاصة الانسجة الدهنية البنية (Brown Adipose Tissue) وتساهم في نقل المواد من المايتوكوندريا ، وتوجد انواع منها مثل UCP1 , UCP2 , UCP3 وغيرها وكل له وظائف يقوم بها . وهي تعود الى عائلة Anion Mitochondrial Carriers ، وتقوم بفعاليات مختلفة مثل نقل نيوكلوتيدات الادنين ، وتوليد الحرارة وتنظيم افراز الانسولين وتحديد مستويات الجذور الحرة في الخلايا وكذلك تنظم عمليات التنفس .

اول اكتشاف كان للـ UCP1 الموجود في الانسجة الدهنية البنية في Thermogenic Cells التي تحافظ على درجة حرارة الجسم وجينه *CUP1* يقع على الكروموسوم الرابع 4q28-q31 يقوم بفصل عملية الفسفرة التاكسدية عن تخليق ATP لذا يسمى Mitochondrial Proton Leak Protein ، ويقوم بنقل Anion من الغشاء الداخلي للمايتوكوندريا الى الغشاء الخارجي والبروتون من الخارج الى داخل المايتوكوندريا وبذلك يقلل من جهد الاغشية Membrane Potential في خلايا اللبائن . اما CUP2 , CUP3 فتعمل في ايض العضلات







Unculturable Microorganisms الميكروبات غير القابلة للزرع :

الاحياء التي لا تستطيع النمو على الاوساط المختبرية اي خارج الانظمة الحية In vitro ، وهذا يمكن ان يؤدي الى عدم معرفة دورها في النظام البيئي او توليد الامراض . فالبكتريا المزروعة في المختبرات لا تشكل الا حوالي 1 % من البكتريا الموجودة على الارض ، والمعروف اليوم ان هناك حوالي اكثر من 60 شعبة من البكتريا حوالي نصفها غير قابلة للزرع ، وهذا يعود الى عدة اسباب منها : قلة شيوع هذه الاحياء ، او بطيء نموها ، او قد تكون متشابهة مظهريا مع غيرها لذا لا يمكن تمييزها وكذلك تداخلها مع غيرها في الفحوص الكيماوية – الحيوية ، وقد تكون الاحياء ذات متطلبات خاصة (انظر Fastidious Microorganisms) أي انها تحتاج الى متطلبات غذائية خاصة ، فضلا عن تدخل ظروف اخرى مثل الارقام الهيدروجينية ودرجات الحرارة المستعملة في الحضن ومستوى الاوكسجين في البيئة المحيطة ، والمنافسة مع الاحياء الاخرى ، اذ يمكن قتلها بالبكتريوسينات او المواد الاخرى القاتلة التي تنتجها الاحياء المرافقة من الاحياء سريعة النمو ، وربما احتاجت هذه الاحياء الى Cross Feeding او تعاون ايضي من احياء اخرى كما يحدث في تعاون مكونات بواديء اللبن ، او ان البكتريا تحتاج الى Cytokines مثل Bacterial Cytokines من احياء اخرى ، او الحاجة الى انزيمات خاصة مثل حاجة *Bacillus* subtilis الى Serine/Threonine Protein Kinase (EC 2.7.11.1) للانبات .

وفضلا عن ما ذكر فان جزيئات الاشارة الموجودة في البيئة التي تشجع نمو الاحياء المجهرية لا توجد في الاوساط الزرعية المختبرية ، لذلك تدخل البكتريا مثلا حالة الايض المنخفض وتبقى حية ولكن لا تنمو ولا تكون المستعمرات . وقد تظافرت الجهود لحل هذا الوضع ومنها استعمال اوساط غنية او اغناء النماذج لابعاد الاحياء المنافسة ، واطالة مدة الحضن للسماح للاحياء بطيئة النمو مثل اطالة مدة الحضن الى 24 اسبوع . وكذلك استعمال

طرق الزراعة المرافقة Co-Culture أي استعمال سلالات مساعدة Helper Strains تفرز مواد تحفز نمو الاحياء الاخرى حتى في غيابها أي يمكن استعمال راشح نمو الاحياء المساعدة في تركيبة الاوساط للاحياء غير القابلة للزرع كما في استعمال الاوساط المكيفة Conditional Media .

وقد تكون الحالة ناتجة عن نقص جزيئات الاشارة مثل cAMP او Acyl Homoserine او Lactones ، فاضافة 10 مايكرومول من cAMP الى الوسط الغذائي سمح لعدد كبير من البكتريا البحرية بالنمو .

والمحاولات الاخرى هو استعمال المصادر الطبيعية في بيئة الاحياء المجهرية في تحضير الاوساط الغذائية أي محاكاة بيئتها مثل استعمال ماء البحر المعقم بالترشيح ، او استعمال التربة المغطاة باغشية ناضحة لتنمية الاحياء عليها . اما البكتريا التي تتطفل داخل الخلايا حقيقية النواة فيمكن محاكاتها من حيث المحاليل المنظمة المستعملة والارقام الهيدروجينية . وفي حالة فشل كل هذه المحاولات عندها يمكن اللجوء الى الطرق الجزيئية التي لا تحتاج الى الزراعة .

Undefined Starters البوادئ غير المحددة :

بوادئ مكونة من أنواع غير معروفة من الكائنات الحية وفي صناعات الألبان يطلق عليها البوادئ المختلطة Mixed – Strain Starters، وتؤخذ اللقاحات من منتجات متخمرة سابقاً ذات مواصفات جيدة لتكون بمثابة لقاحات لوجبات جديدة ، وتحضر هذه البوادئ على نطاق تجاري وتسوق على أنها بوادئ مختلطة.

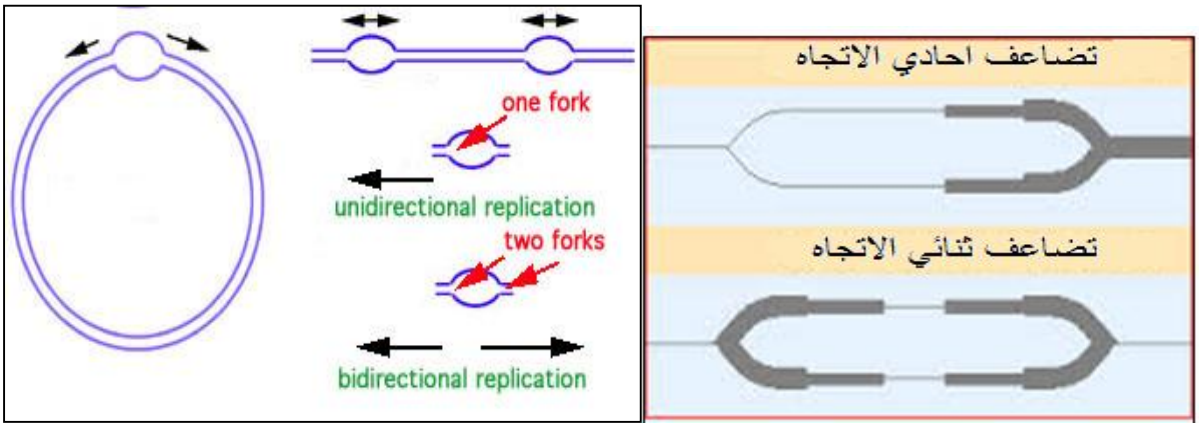
Unfolders :

بعض بروتينات الصدمة الحرارية مثل Hsp60 ووزنها الجزئيئ 55 – 64 كيلو دالتون وتقوم بعض الاحيان بفك طوي البروتينات لذا سميت بهذا الاسم ، ولكن وظيفتها الرئيسة طوي البروتينات وفي بكتريا *Escherichia coli* يسمى GroEL وفي الخلايا حقيقية النواة يسمى Cpn60 ويقوم بفعالية تحليل ATP لغرض طوي البروتينات وفي المايتوكوندريا يسمى Hsp60

ومنها عائلة Hsp100 التي لها قابلية تحليل ATP ويسمى Clp ولها القابلية على فك البروتينات وتشارك في التحمل الحراري وتشمل العائلة بعض البروتينات مثل Hsluv الذي يسمى Unfoldase الذي يرتبط بالبروتيز ، وتؤدي وظائف كثيرة تصب في عمليات فك الطيات والتشتيت Disassembly .

Unidirectional Replication تضاعف احادي الاتجاه :

حركة عملية التضاعف او شوكة التضاعف باتجاه واحد من نقطة الاصل



: Unipotent Cells

الخلايا التي لها القابلية على التجدد الذاتي ولكن تعطي نوع واحد من الخلايا او الانسجة من امثلتها خلايا الجلد التي تتجدد ضمن ظاهرة Unipotency.

: UniProt Database

قاعدة بيانات (Universal Protein Resource) أنشأت من دمج قواعد أخرى وتعد الأساس في التعامل مع البروتينات نظرا" لسهولة التعامل معها ولها تطبيقات واسعة . والمعلومات فيها تكون على ثلاث مستويات

- المستوى الأول UniProt KB (UniProt Knowledge Database)

ويعد هذا الأساس او المنطلق للوصول الى البيانات الدقيقة حول البروتين من حيث الوظيفة والتصنيف وغيرها من النواحي ، وهذه تكون مربوطة بقاعدة البيانات السويسرية وTrEMBL وتختلف كمية المعلومات والتطابقات وفق القاعدة المستعملة وبشكل خاص فأن قاعدة البيانات السويسرية تكون الأفضل لأنها الأوسع .

- المستوى الثاني UniRef (Reference Cluster Database)

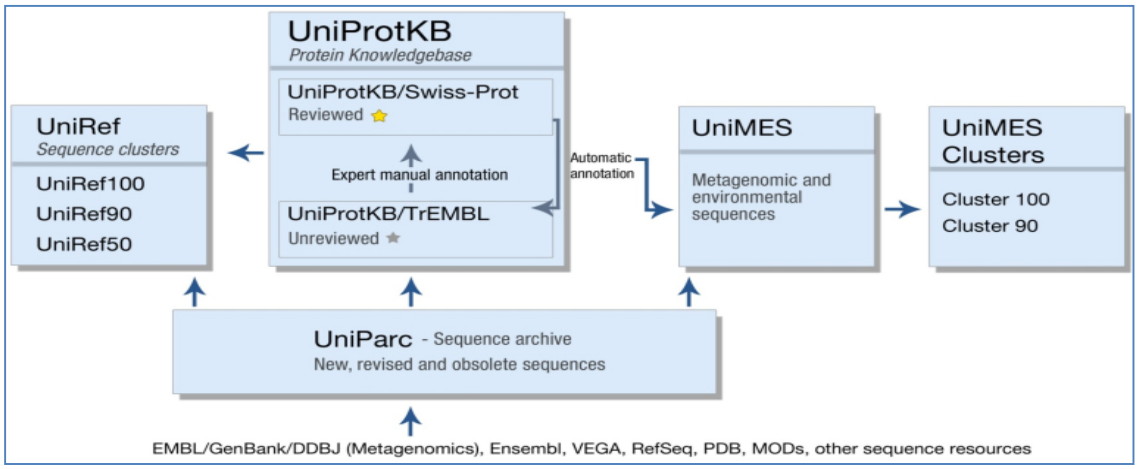
وهذا المستوى يزود بمعلومات حول المجاميع العنقودية للبروتينات الموجودة في المستوى الأول التي لها تماثل في التواليات يتراوح بين 100% ثم 90% ثم 50%.

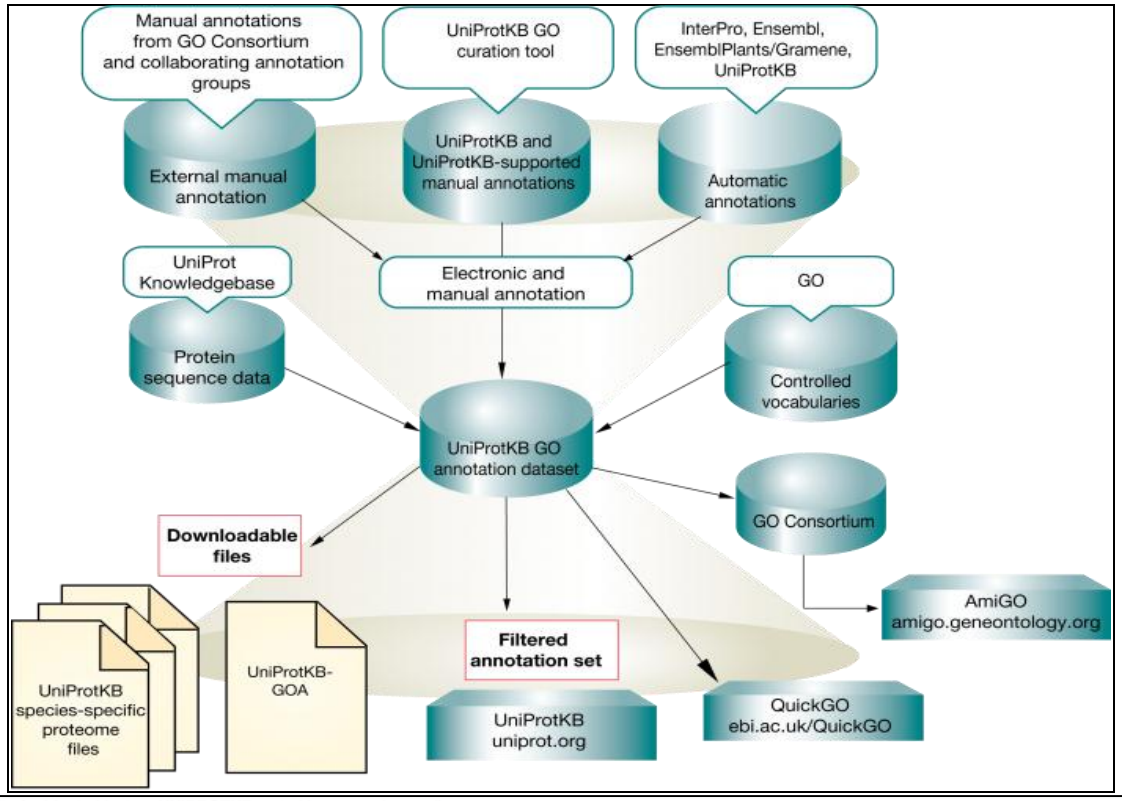
- المستوى الثالث Unipare (Archive Database)

وهو مستوى من القاعدة تحوي كافة المعلومات العامة المتوفرة حول تواليات البروتينات الموجودة في القاعدة .

قاعدة MIPS (Munich Information Center for Protein Sequences)

القاعدة توفر إمكانيات كبيرة لدراسة البروتينات ، اذ يمكن بواسطتها اختيار الكائنات الحية المرتبة وفق النظام الهجائي ، وكل مدخل منها يرتبط بـ NCBI وقواعد تصنيفية . وتوفر القاعدة البروتينات المراد التحري عنها واصطفاف لأفضل تطابقات BLAST المتوفرة ، وفي حالة الجينومات غير المكتملة تظهر القاعدة المناطق المجاورة . وتكون الجينات المشفرة للبروتينات مفصولة عن تلك الخاصة بـ RNA والتي تكون مفصلة بدورها الى rRNA , tRNA والجزيئات الأخرى فضلا" عن إدراج تراكيب العروة Stem – Loop Structures لهذه الجزيئات . وتوفر القاعدة بيانات أخرى كثيرة منها إدراج البحوث والنشرات حول الموضوع .





250 hits for **blastp** blast on **UNIPROTKB** sorted by **score** descending

Browse by taxonomy · keyword · gene ontology · enzyme class or pathway | Map to UniProtKB · UniRef or UniParc — Download

Filter · Overview · Results · Job information · Customize order — Page 1 of 10 | Next »

Filter

Dataset: UniProtKB (250) — **Taxonomy**: ... — Filter

Graphical overview

Color code for identity 0-100% =

Accession	Entry name	0Query hit199	0Match hit (sqrt scale)9563	Name (Organism)
Query 20120210604ZDWB71G				
P02662	CASA1_BOVIN			Alpha-S1-casein (Bos taurus)
B5B3R8	B5B3R8_BOVIN			Alpha S1 casein (Bos taurus)
Q4F6X6	Q4F6X6_BUBBU			Alpha-S1 casein (Bubalus bubalis)
O62823	CASA1_BUBBU			Alpha-S1-casein (Bubalus bubalis)
G3C8Y4	G3C8Y4_BUBBU			As1 casein (Bubalus bubalis)
G3C8Y5	G3C8Y5_BUBBU			As1 casein (Bubalus bubalis)
B6ZBP2	B6ZBP2_BUBBU			Alpha S1 casein (Bubalus bubalis)
G3LUQ4	G3LUQ4_SHEEP			Alpha s1 casein (Ovis aries)
Q8MIH4	Q8MIH4_CAPHI			Alpha s1 casein (Capra hircus)
P04653	CASA1_SHEEP			Alpha-S1-casein (Ovis aries)
D2D3I8	D2D3I8_SHEEP			Alpha s1 casein (Ovis aries)
P18626	CASA1_CAPHI			Alpha-S1-casein (Capra hircus)
Q69EZ6	Q69EZ6_CAPHI			CSCN1 (Capra hircus)
D2DRB7	D2DRB7_SHEEP			Alpha-s1-casein variant (Ovis aries)
D3TU01	D3TU01_SHEEP			Alpha s1 casein variant (Ovis aries)
P04653-1	CASA1_SHEEP			Isoform 2 of Alpha-S1-casein (Ovis aries)
P39035	CASA1_PIG			Alpha-S1-casein (Sus scrofa)
B5KLC3	B5KLC3_PIG			Alpha S1 casein (Sus scrofa)
O97943	CASA1_CAMDR			Alpha-S1-casein (Camelus dromedarius)
O97943-2	CASA1_CAMDR			Isoform Short of Alpha-S1-casein (Camelus dromedarius)
P86272	CASA1_EQUAS			Alpha-S1-casein (Equus asinus)

Unique Genome الجينوم الفريد :

الجينوم الخاص بسلالة واحدة من النوع ، ويعتقد ان جينات هذا الجينوم هي التي جعلت الانسان يتحسس بطعم المواد . ويعتقد انه يوجد بنسخة واحدة في الجينوم الكلي .

Universal Metabolome المكنون الايضي العام :

مكنون افتراضي لمواد الايض الذي تقوم الجهات المعينة بجهود لإصداره في المستقبل كأساس مرجعي Reference Frame ، يشمل جميع البروتينات والمواد الايضية التي تنتج من الاحياء المخمرة المستعملة في التصنيع الغذائي بالاعتماد على توالي الحوامض الامينية وبمقارنتها بمواد سامة او محسسات معروفة ، لتحديد المستويات العليا والدنيا من المركبات الموجودة في الغذاء ، ولذلك فان أي تغير في البروتينات او تركيزها او تغير في النمط الايضي لأحياء جديدة مهندسة يمكن ان يقارن بالإطار المرجعي والذي سيكون بمثابة بداية لطرق أخرى لتحديد السلامة .

Universal Primers البواديء العامة :

بواديء تستعمل بشكل غير متخصص بالاحياء ، لتضخيم المفردات العامة والمشتركة بين الاحياء وبدون تخصص ، مثل تضخيم مناطق Poly A الخاصة بجزيئات RNA ، وكذلك توجد بواديء عامة لتضخيم جينات 16S rRNA بافتراض ان هذا الجين عام في الاحياء خاصة المجهرية .

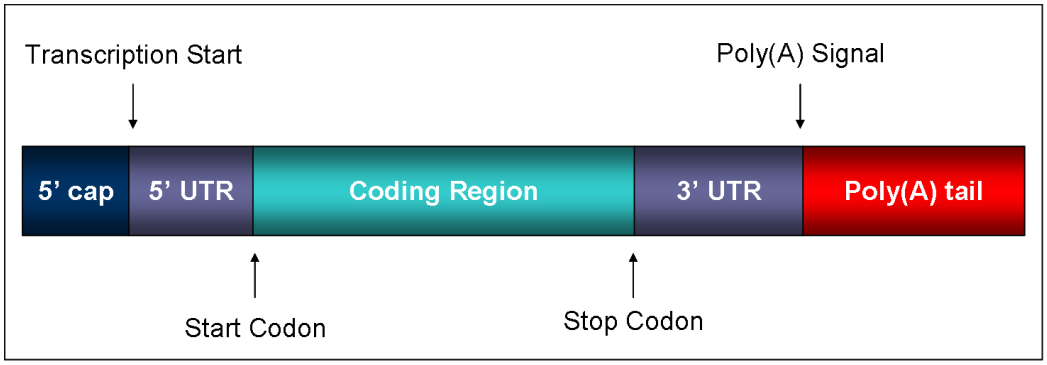
Universal Proteome المكنون البروتيني العام :

مكنون للبروتينات يمكن ان يكون افتراضي تقوم الجهات المعينة بجهود لإصداره ليكون في المستقبل كأساس مرجعي Reference Frame يشمل جميع البروتينات التي تنتج من الاحياء المخمرة المستعملة في التصنيع الغذائي بالاعتماد على توالي الحوامض الامينية وبمقارنتها بمواد سامة او محسسات معروفة . وكذلك يكون مرجعا للاحياء الاخرى ،

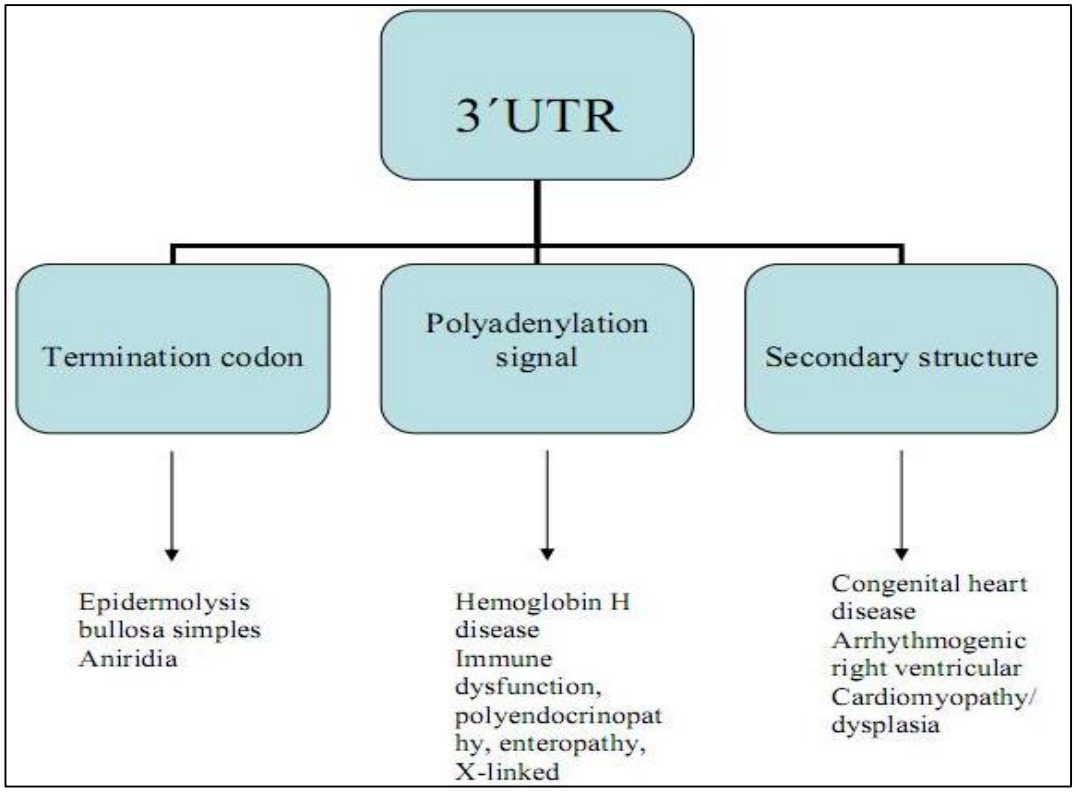
لتحديد المستويات العليا والدنيا من البروتينات الموجودة في الغذاء ، ولذلك فان أي تغير في البروتينات او تركيزها او تغير في النمط الايضي لانتاجها في الأحياء المهندسة وراثيا يمكن ان يقارن بالإطار المرجعي والذي سيكون بمثابة بداية لطرق أخرى لتحديد السلامة وخاصة التغيير في البروتينات التي قد تسبب الحساسية

Untranslated Regions :

جزء من جزيئات mRNA التي تكون على الطرفين الجزيئة المنتسخة من DNA ، فالمنطقة 3'UTR تاتي مباشرة بعد شفرة الانتهاء Termination Codon اما في الطرف 5'UTR فتكون امام شفرة البدء او يسارها وتسمى ايضا Leader Sequence او Leader RNA وهي اول شفرة سيتم ترجمتها



وتعد المنطقة '3 مسئولة عن تنظيم عدة فعاليات التي يقوم بها الجين واضطرابها يؤدي الى عدة امراض كما موضح في الاتي :



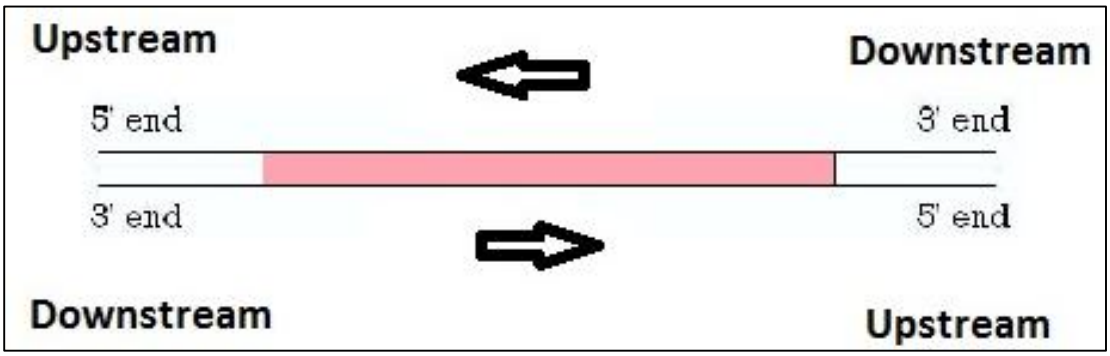
: Up – shock

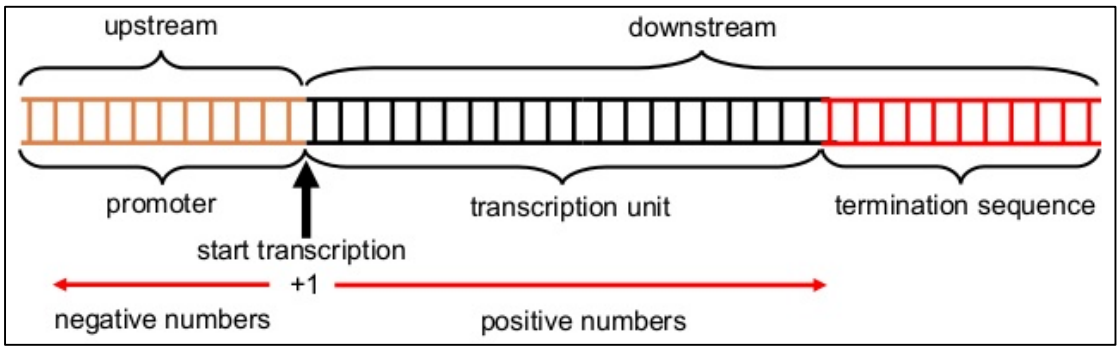
الصدمة التي تعانيها الخلايا في وسط يكون جهد الماء فيه قليلاً (Water Potential Ψ) نتيجة إضافة المواد مثل السكر والملح وهي المصطلح المرادف للـ Hyperosmotic Shock.

Upstream الإعداد :

عمليات الإعداد والتحضير في مجالات التقنية الحيوية للعمليات التصنيعية بما فيها تحضير المواد الأولية وتحضير اللقاحات وتعقيم أوعية التخمر وغيرها من الاستعدادات قبل بدأ عملية التخمر ويطلق عليها المشاركة السالبة ولا تحسب عادة ضمن وقت عمليات التخمر، وتؤخذ هذه المشاركة السالبة في التقرير لأنهاء العملية التصنيعية في الوقت المناسب بدون خسائر اقتصادية (انظر Cost – effectiveness).

كما أن المصطلح يستعمل في الوراثة لتوضيح موقع الشفرات الوراثية اذ تكون الشفرة الاولى التي يتم انتساخها +1 ثم التي تقع على يسارها تأخذ إشارة سالبة (للإيضاح) فقط والتي على يمينها تأخذ إشارة موجبة، وتقع الممهدات في Upstream للجينات وكذلك تضم التواليات (-10، -35) وكذلك يقع فيها TATA box وغيرها من الشفرات.





Uranium Bioleaching التصفية الحيوية لليورانيوم :

عملية استخلاص وتنقية اليورانيوم العادية في العمليات المكلفة وذلك لأنه يتطلب عدة أطنان من المواد الخام للحصول على طن واحد من العنصر ولذلك يستخدم الاستخلاص الحيوي بواسطة الميكروبات ، وقد تكون عمليات الاستخلاص في موقع وجود الخامات لأنها أكثر قبولاً لقلة تكاليفها وذلك لأنها تقلل كلفة نقل أطنان من المواد الخام من مواضعها.

وفي عمليات الاستخلاص الميكروبي تتم أكسدة اليورانيوم الرباعي التكافؤ بمحلول ساخن من حامض الكبريتيك مع أيونات الحديديك $H_2SO_4/\ Fe^{+++}$ ليتحول إلى مركب ذائب لليورانيوم السداسي التكافؤ على شكل كبريتات اليورانيوم وفق المعادلة الآتية :

$$UO_2 + Fe_2(SO_4)_3 \longrightarrow UO_2SO_4 + 2FeSO_4$$

ويمكن الحصول على حامض الكبريتيك وكبريتات الحديديك اللازمة بواسطة بكتريا *Thiobacillus ferrooxidans* من خام Pyrite الموجود في خامات اليورانيوم كما موضح في المعادلة الآتية :

$$FeS_2 + H_2O + 7.5\ O_2 \longrightarrow Fe_2(SO_4)_3 + H_2SO_4$$

حيث يجرى هذا التفاعل في البداية لإنتاج محلول لأيونات الحديديك (Fe^{+3}) ، وتكون الظروف المثلى لتصفية واستخلاص اليورانيوم برقم هيدروجيني 1.5 – 3.5 وحرارة 35°م ووجود 0.2% ثنائي أوكسيد الكاربون وبعد الحصول على اليورانيوم في سائل الاستخلاص يتم استخلاصه باستعمال بعض المذيبات العضوية مثل

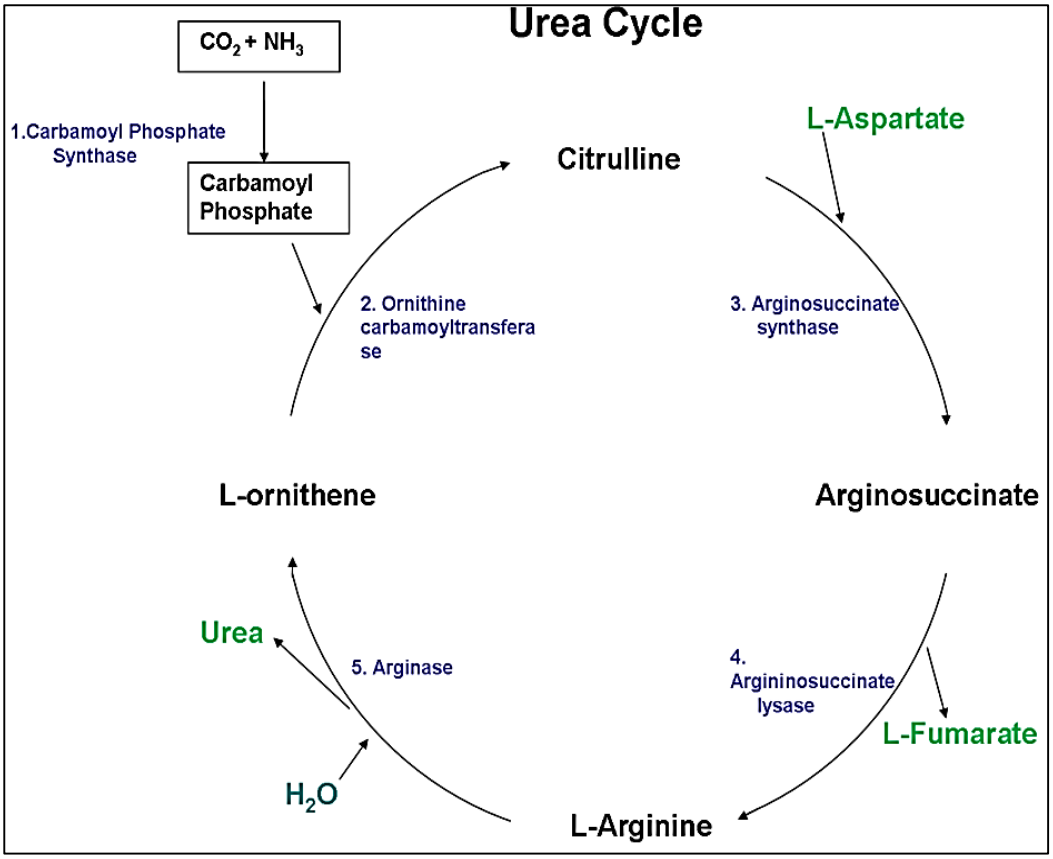
Tributyl Phosphate ثم يتم ترسيب اليورانيوم من الطور العضوي ، كما يمكن استخلاصه في وسائل الاستخلاص بتقنيات أخرى.

Uranium Biomining التعدين الحيوي لليورانيوم :

مصطلح مرادف للتصفية الحيوية لليورانيوم (Uranium Bioleaching) ويستهدف استخلاص اليورانيوم من الخامات الرديئة التي يصل تركيز اليورانيوم بها إلى حوالي 0.2% ، وباستعمال الميكروبات يمكن أن تقلل كلفة التعدين بحوالي 75% . وتستعمل الأحياء التي تمتز اليورانيوم على سطوحها مثل بكتريا *Pseudomonas* وخميرة الخبز وغيرها من الخمائر للاستخلاص (انظر Bioaccumulator).

Urea Cycle دورة اليوريا :

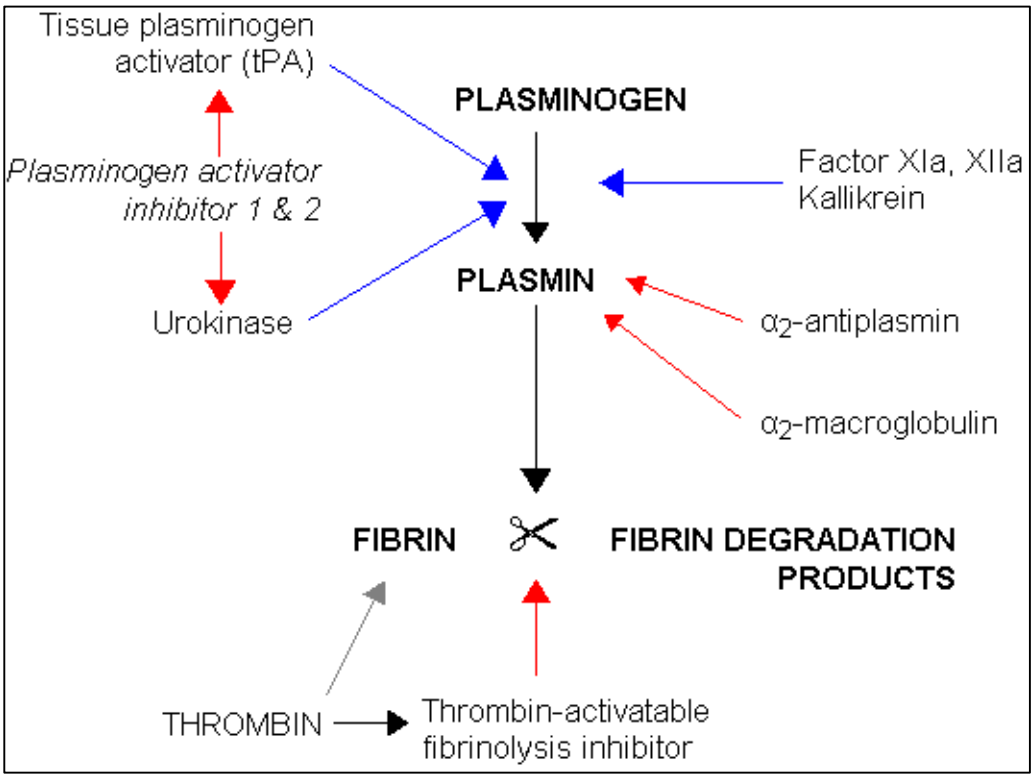
دورة تدعى تخليق اليوريا او دورة الاورنثين (Ornithine) اكتشفها كل من الباحثين Hans Krebs و Kurt Henseleit عام 1932 ولهذا تدعى بدورة (Krebs – Henseleit Cycle) ، هدف الدورة هو التخلص من ناتج عمليات أيض الحوامض الامينية وهو الامونيا . تتضمن الدورة مجموعة من العمليات الأيضية في الكبد تبدأ بخطوة تتضمن حجز ذرة النتروجين العائدة الى ايون الامونيا بوساطة ثنائي أوكسيد الكربون وتكون مركبا مهما هو فوسفات الكاربامايل Carbamoyl Phosphate ثم بعمليات متتالية تحدث في المايتوكوندريا والسايتوبلازم لتتكون مادة اليوريا بشكل عرضي من الدورة ، وهي مادة شبه خاملة تذهب عن طريق الدم الى الكلية حيث تطرح مع البول .



Urokinase :

انزيم (EC 3.4.21.73) والاسم التجاري Abbokinase ينتج في الكلى وهو من البروتيزات السيرينية يساعد في تحويل Plasminogen الى Plasmin

ولذا يستعمل لتحليل Fibrinolysis واذابة الجلطات الدموية وله تطبيقات علاجية واسعة .



Urticaria شرى :

من الأعراض الجلدية المهمة المرافقة للحساسية الغذائية وهو المسمى بشرى الحساسية . وللشرى أسباب متعددة وفي بعض الأحيان تكون غير معروفة الا ان علاقتها بالحساسية الغذائية وثيقة . ومن الأغذية المسببة للشرى حليب الأبقار والبيض وبعض الأحيان الخبز .

تشترك أكثر من آلية في إظهار الشرى منها تفاعلات IgE ضمن النوع الأول للحساسية بالإضافة الى توسط الخلايا في تطور الحالة المرضية . وعند ارتباط المستضد مع IgE المرتبط على سطوح الخلايا الصارية مكوناً جسوراً يؤدي الى حدوث تغيرات في أغشية الخلايا بآلية تحتاج الى الطاقة تؤدي في النهاية الى انطلاق وانحلال الحبيبات من الخلايا الصارية والقاعدية مطلقة الوسائط مثل الهستامين وغيره (انظر كلوبيولين مناعي- ابسلون Immunoglobulin Epsilon (IgE))، وانطلاق هذه المواد يمكن ان يثبط بالابنفرين Epinephrine ومواد أخرى .

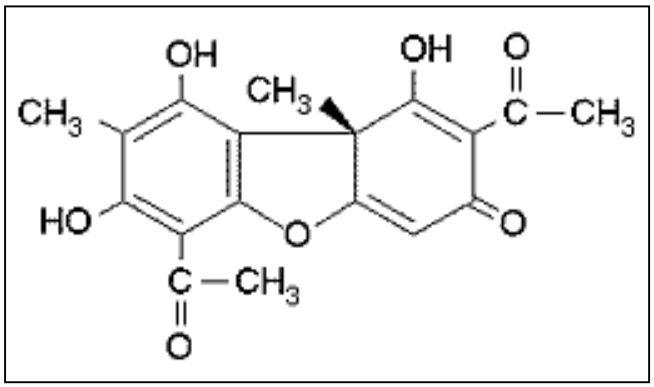
يمكن ان تشارك كلوبيولينات مناعية أخرى في التفاعلات فعند وجود كميات قليلة من IgE المرتبطة مع الخلايا الصارية فان IgG4 يقوم بإطلاق حبيبات الخلايا ، اما في حالة وجود كميات كبيرة من IgE المرتبطة فان IgG4 يمكن ان يؤدي دوراً واقياً بتنافسه مع IgE المرتبطة على سطوح الخلايا الصارية ولكن IgG4 اقل كفاءة في إطلاق او إزالة حبيبات الخلايا . وفي بعض الحالات تشارك كلوبيولينات مناعية أخرى مثل IgG3، IgG1، IgG4، IgM بآليات مختلفة . وتكون حالة الشرى اما خفيفة او حادة وقد تكون حالة مزمنة .

Usable Energy الطاقة القابلة للاستعمال :

شكل الطاقة الممكن استعمالها في الأنظمة الحيوية وهي جزيئات ATP (انظر Bioenergetics، ATP) ومركب Phosphoenolpyruvate (PEP) وفوسفات الاستيل Acetyl Phosphate، و Acetyl – Co A اذ أن اشكال الطاقة الاخرى سواء كانت ضوئية أو كيماوية لا يمكن أن تستعمل في عمليات البناء الخلوي ، لذلك تحول في تراكيب خاصة مثل الأجسام الكاربوكسيلية والبلاستيدات الخضر إلى جزيئات ATP التي تعد العملة المتداولة للطاقة في الأنظمة الحيوية .

Usnic Acid حامض اليوسينك :

أحد الحوامض له الصيغة الكيماوية $C_{18}H_{16}O_7$ الذي تنتجه الاشنات والذي يكون بطبيعته ذات تأثير في الأحياء الأخرى لذا يعد من المضادات الحيوية التي تنتجها هذه المجوعة من الأحياء، وللحامض التركيب الآتي :



وأملاح الصوديوم للحامض يطلق عليها Binan وله تأثير في بكتريا الموجبة لصبغة كرام، وبعض البكتريا اللاهوائية كما أن عصيات الخناق تكون حساسة جداً لهذا المضاد، ويكون تأثير المضاد موقف للنمو Bacteriostatic.

Ustilagic Acid :

مركب له الصيغة الكيماوية $C_{36}H_{64}O_{18}$ يتكون ويفرز خارج الخلايا ، طبيعته الكيماوية دهون سكرية خليط من β-D–Cellobiosides وحوامض Ustilic Trihydroxyhexadecanoic Acid و Dihydroxyhexadecanoic Acid، والحامض يؤثر في بعض أنواع البكتريا الموجبة والسالبة لصبغة كرام ولكن لا يستعمل للأغراض السريرية وهو أحد انواع المسك لذلك يستعمل في صناعة العطور ويحضر من التخمرات الهوائية لفطر *Ustilago* spp.

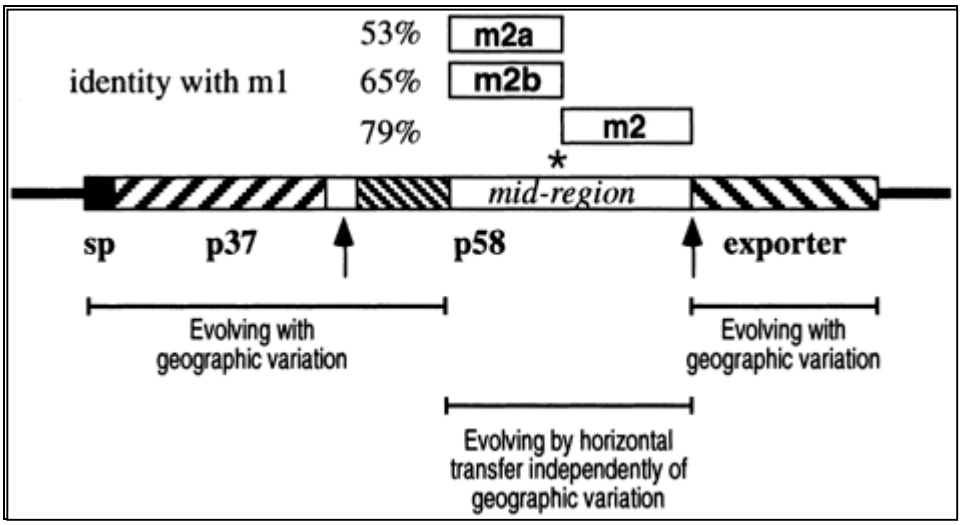
.

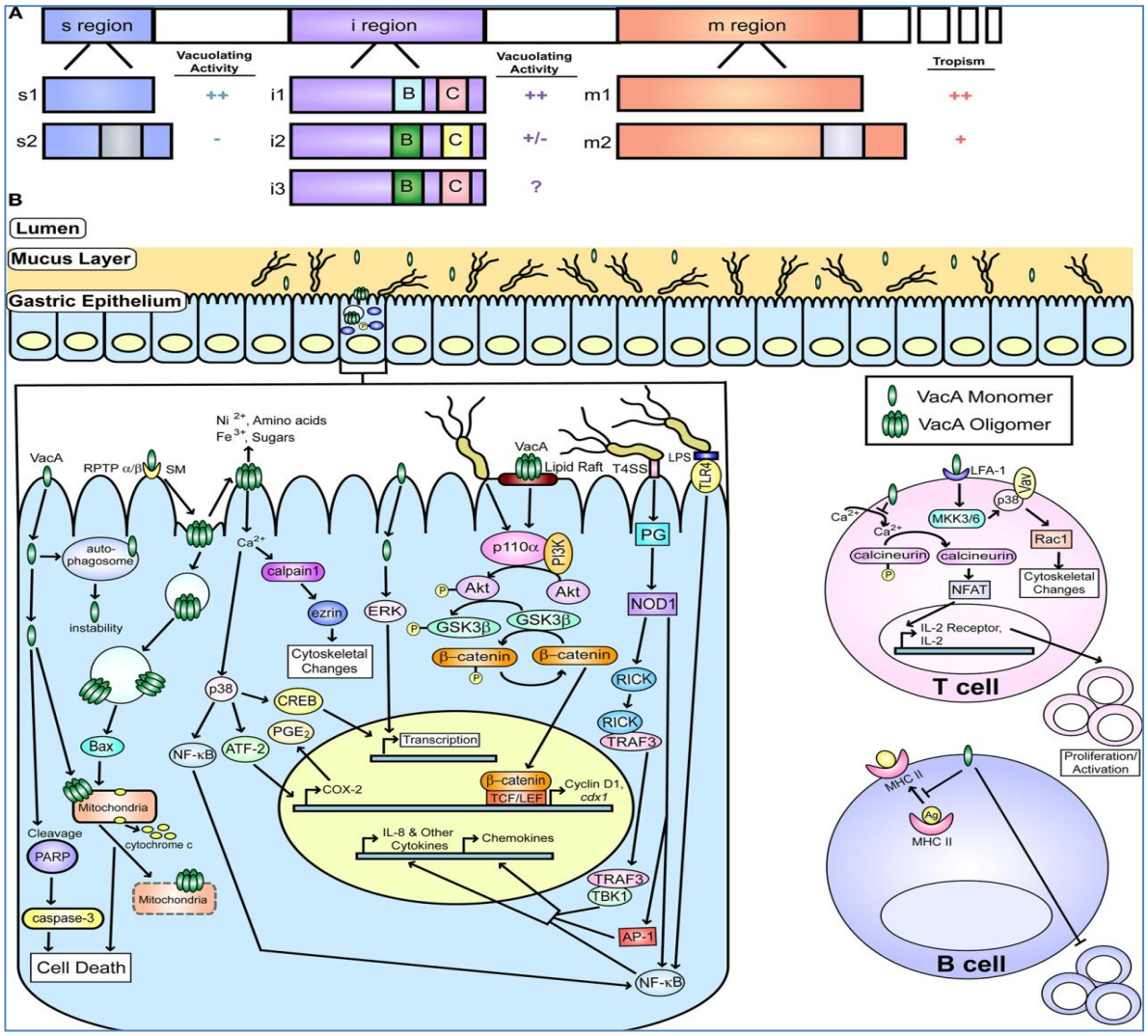
Viologen Dyes
Vir Genes
Viral Oncogenic Proteins
Viral Penicillins
Viral Pesticides
Viremia
Virgin Cells
Virome
Viron
Viroplasts
Virosomes
Virotherapy
Virulence
Virulence Factors
Virulence Plasmids
Virulent Phages
Viruses
Viscosifiers
Viscosin
Visualization
Vital Metabolism
Vital Staining
Vitality
Vitamer
Vitamin A Production
Vitamin C Enriched Yoghurt
Vitamins
Vitronectin
VNTRs
Volatile Disinfectants
Volatile Fatty Acids
Voltage – dependent Channels
Volume Fraction
Volutin
Von Gierke Disease
Von Recklinghausen Disease

VacA
Vaccines
Vaccinia Virus
Vaginal Microbiome
Vague Chemophobia
van der Waals Forces
Variable Genome
Vasopressin
Vasorelaxant
Vat Fermentations
Vat Leaching
Vectorization
Vectors
Vegemite
Vegetarian Foods
Vegetarianism
Vegetarians
Vegetative Inocula
Vegetative Propagation
Vegetative Reproduction
Vegetative Tissues
Veiled Cells
Verdigris
Vero Cells
Verotoxin
Vertical Fermenters
Vertical Gene Transfer
Very High Cell Density Fermentations
Vesicle
Viability
Viable Count
Vibrating Fluidized Bed Method
Vicine
Vinegar
Vinegar Eel
Vinegar Mother
Vinegator
Violaxanthin

: **VacA**

احد عوامل ضراوة البكتريا *Helicobacter pylori* والسم (Vacuolating Cytotoxin A) يؤدي الى تكوين الفجوات في الخلايا ، يتكون البروتين من عدة مناطق تظهر فيها قطيفات تختلف بين السلالات كما في السلالات الموجودة في الدول الغربية ودول شرق اسيا .





Vaccine Delivery Vehicles وسائل إدخال اللقاح الوقائي :

وسائل عادة تكون كائنات مجهرية مثل بكتريا حامض اللبن المتعايشة داخل جسم الإنسان أو الكائنات الحية الاخرى تحمل بالمستضدات ِAntigens المراد إنتاج أجسام مضادة لها داخل الجسم، وتفضل بكتريا حامض اللبن المعزولة من الإنسان أو غيره لتحمل هذه المستضدات وعند استعمارها لجسم الإنسان فإن الجسم يتحفز لإنتاج الأجسام المضادة للمستضدات الداخلة إليه وقد استعملت البكتريا *Lactobacillus paracasei* التي توجد كنبيت طبيعي في أمعاء الإنسان والمهبل والمهندسة وراثياً لتحمل بعض الصفات الوراثية التي يمكن أن يعبر عنها على سطح الخلايا لتحفيز إنتاج الأجسام المضادة .

وهناك العديد من بكتريا حامض اللبن وبكتريات أخرى تصلح كعربات لتحميلها بالمعلومات الوراثية للمستضدات المراد إنتاج الأجسام المضادة لها والمستعملة بنجاح الموضحة في الجدول الآتي :

السلالة المستعملة	القطعة المقحمة	النموذج المستعمل
Lactococcus lactis	*Clostridium tetani* TTFC	فار
	TTFC+IL-2 or IL-6	فار
	Human IL-10	فار
	*H. pylori ure*B	فار
	Brucella abortus L7/L12	فار
	Streptococcus pneumoniae CPS	فار
	Rotavirus vp7	فار
	B-lactoglobulin	فار
	HIV-1 gp120	فار
	Malaria MSP-1	فار
	SARS Nucleocapsid Protein	خارج النظام الحي
	Erysipelothrix rhusiopathiae SpaA	فار
Lactobacillus plantarum	TTFC	فار
	Allergen Der p1	فار
	H. pylori (*ureB*)	فار
Streptococcus gordonii	Antibody	جرذ
	Hornet venom Ag5.2	فار
	TTFC	فار
Lactobacillus casei	*Bacillus anthracis* (protective Ag)	خارج النظام الحي
	SARS Spike Protein	فار

خارج النظام الحي	Human papillomavirus L1	
فار	Coronavirus S glycoprotein	
خارج النظام الحي	*S. pneumoniae* PsaA PspA	
جرذ	Antibody	*Lactobacillus zeae*
فار	TTFC mimotope	*Lactobacillus johnsonii*

Vaccines اللقاحات الوقائية :

عالق من خلايا بكتيرية أو فيروسات مضعفة أو أجزاء منها ولها وزن جزيئي أكبر من 5000 دالتون تحقن في أجسام الحيوانات لغرض توليد المناعة الفعالة ضدها ، وفي حالة كون الجزء المحقون أقل من الوزن الجزيئي المذكور فتحمل على مواد مساعدة Adjuvants لأن الجهاز المناعي عادة لا يتحفز للمواد الصغيرة الوزن الجزيئي.

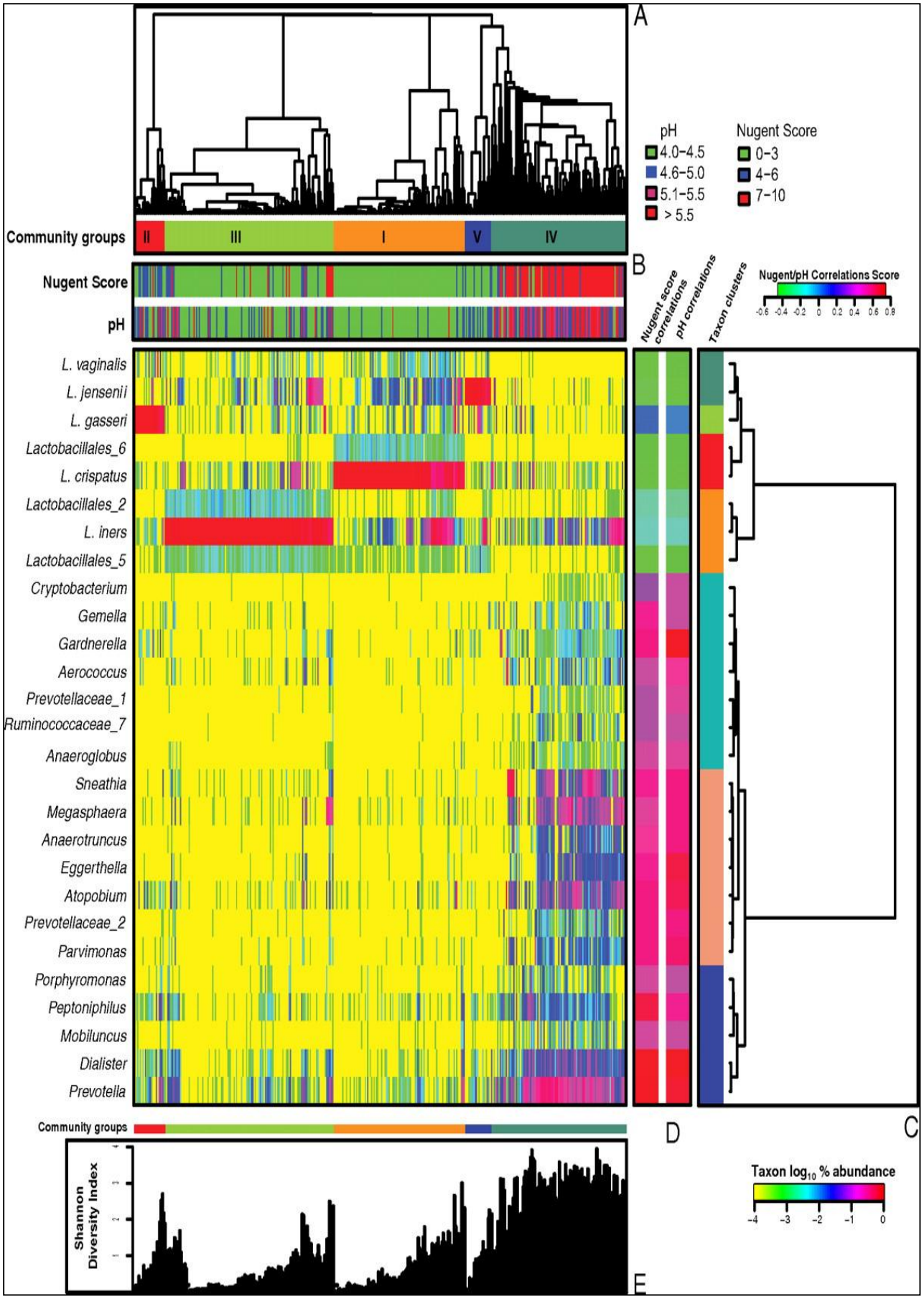
Vaccinia Virus :

مصطلح يطلق على الفيروسات مثل فيروس الجدري Smallpox المضعفة التي تقوم بتوليد الأجسام المضادة ضد الفيروس العادي واستعماله أدى إلى التخلص من الجدري بشكل رسمي عام 1978.

Vaginal Microbiome مكنون المهبل الميكروبي :

فلورا المهبل الطبيعية التي تعد من الضروريات لحفظ الصحة الإنجابية وسير عملية الحمل بشكل طبيعي ، واضطرابات توازن الأحياء فيها يمكن ان تؤدي الى العديد من المشاكل مثل الإصابات والعقم . والأحياء الشائعة هي العصيات اللبنية المنتجة لحامض اللاكتيك في حالة الصحة لذا يعد ارتفاع عدد العصيات اللبنية وانخفاض الرقم الهيدروجيني pH عن 4.5 مؤشرا صحيا ، ولكن مع هذا فهنالك بعض حالات الصحة التي لا توجد فيها العصيات اللبنية وانما البدائل المنتجة للحامض وبذلك يكون انخفاض الرقم الهيدروجيني هو الدليل المرشح للتنبؤ بصحة المهبل . والبحث عن المكنون الميكروبي المركزي لم يظهر ان هنالك مثل هذا التجمع المركزي أو الأساسي على الأقل في النساء في سن الإنجاب كما تم البحث عنه باستعمال البروتين الوصيف Chaperonin 60 . وهنالك عددا" من الأسباب التي تؤثر في نوعية الأحياء التي تقطن المهبل فالأمراض والإصابات تكون من الأسباب المؤثرة في ظهور الاختلافات وكذلك يؤثر نمط الحياة والعناية الصحية والسيطرة على الولادة وأكثر العوامل المؤثرة هو المضيف كما يتبين من تأثير العرق Race وهذا قد يعود الى الاختلاف في المناعة الفطرية Innate Immunity وتطبع الجهاز المناعي والاختلاف في مستلمات الطبقة الطلائية المبطنة . وقد أشارت دراسات جينوم المجتمع الى ان الأحياء تتوزع بنمط معين على الأعراق المختلفة وايضا على الرقم الهيدروجيني كما موضح في الاتي :

Asian (96)
I 25%
II 5.2%
III 42.7%
IV 19.8%
V 7.3%
White (97)
I 45.4%
II 8.2%
III 26.8%
IV 10.3%
V 9.3%
Black (104)
I 22.1%
II 4.8%
III 31.4%
IV 40.4%
V 1%
Hispanic (97)
I 14.4%
II 7.2%
III 36.1%
IV 38.1%
V 4.1%


A
pH
4.0–4.5
4.6–5.0
5.1–5.5
> 5.5
Nugent Score
0–3
4–6
7–10
Community groups
II
III
I
V
IV
B
Nugent Score
pH
Nugent score correlations
pH correlations
Taxon clusters
Nugent/pH Correlations Score
-0.6 -0.4 -0.2 0 0.2 0.4 0.6 0.8
L. vaginalis
L. jensenii
L. gasseri
Lactobacillales_6
L. crispatus
Lactobacillales_2
L. iners
Lactobacillales_5
Cryptobacterium
Gemella
Gardnerella
Aerococcus
Prevotellaceae_1
Ruminococcaceae_7
Anaeroglobus
Sneathia
Megasphaera
Anaerotruncus
Eggerthella
Atopobium
Prevotellaceae_2
Parvimonas
Porphyromonas
Peptoniphilus
Mobiluncus
Dialister
Prevotella
D
C
Community groups
Shannon Diversity Index
Taxon log10 % abundance
−4 −3 −2 −1 0
E

وتقاس صحة المهبل باستعمال Nugent Scoring System الذي يركز على حساب العصيات اللبنية في المهبل .

Score	*Lactobacillus* Morphotype Per Field	*Gardnerella* Morphotype Per Field	Curved Bacteria (*Mobiluncus*) Per Field
0	>30	0	0
1	5–30	<1	1–5
2	1–4	1–4	>5
3	<1	5–30	
4	0	>30	

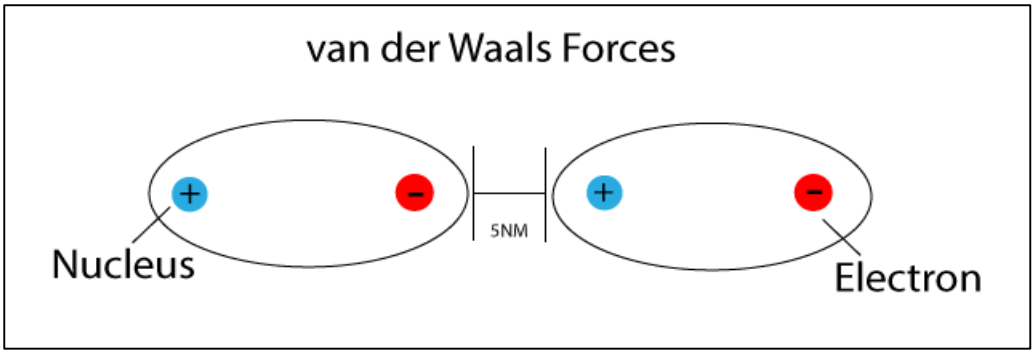
Vague Chemophobia رهاب كيماوي غامض :

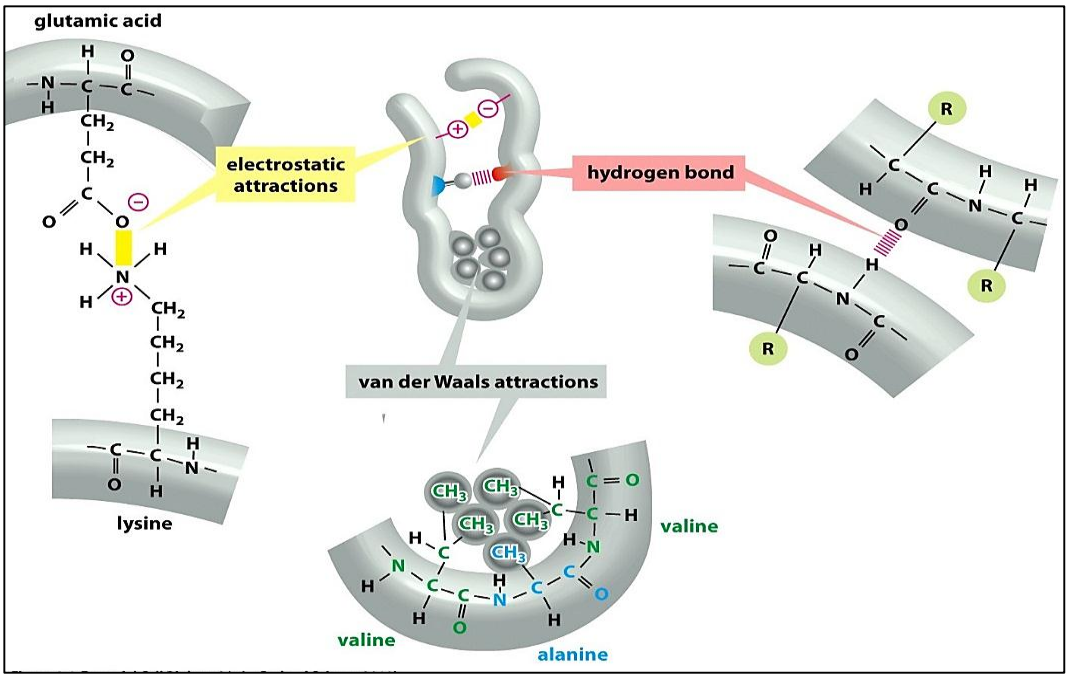
الرهاب الذي يظهره الناس تجاه المواد الكيماوية ولكن المصطلح استعمل للشعور بالخوف من المواد المهندسة وراثياً ، لذلك اعتاد المستهلكون الابتعاد عن استعمال النكهات المنتجة بطرق الهندسة الوراثية في الأحياء ، وقد يكون هذا الرهاب هو حكم مسبق ، وقد قامت الجماعات المؤيدة لاستعمال المواد المهندسة وراثياً لإيضاح والترويج لهذه المنتوجات .

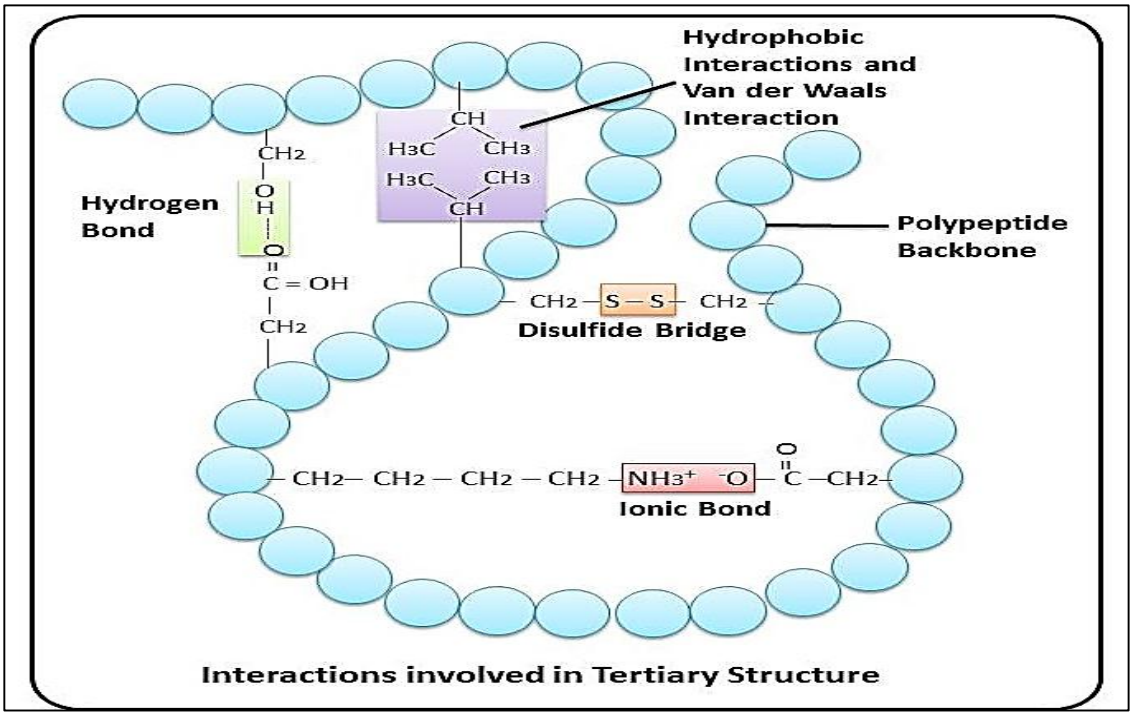
وعلى الجهة الثانية فان الرهاب الكيماوي استحوذ على اهتمام العديد من المؤسسات لتظهر قوائم بالمواد العديد منها طبيعي ويوجد في النباتات وإدراج الجرعة القاتلة النصفية لذلك LD_{50} ومنها مواد مستعملة كأدوية ، او موجودة في الغذاء المتناول .

van der Waals Forces قوى فاندرفال :

قوى قد تكون جاذبة او متنافرة تساهم في طوي البروتينات ، فالجاذبة هي التي تحدث بين الذرات غير المشحونة وغير المرتبطة المتجاورة. والمتنافرة هي التي تعمل في التداخلات التي تحدث عندما تصبح الذرات غير المشحونة وغير المترابطة (المذكورة تواً) قريبة جدا من بعضها ولكن لا تحث تكوين تركيب ثنائي القطب Dipole وتكون قوى فاندرفال (التي تساهم في ثبوت البروتين الكلي) تداخلات آنية بين الذرات عندما تصبح بمثابة مركبات ثنائية القطب عابرة والتي يمكن ان تنعكس وهذا التذبذب بين حالة ثنائية القطب يؤدي الى حصول قوى جاذبة. كما ان التنافر يكون ناتجا من تنافر الالكترونات التي تحدث عندما تكون هناك سحابتان من الالكترونات تبدأ بالتداخل. وبالرغم من ان قوى فاندرفال ضعيفة جدا مقارنة بالقوى الآخرى التي تتحكم في بنية البروتين الا ان كثرتها الحاصلة في البروتينات الكبيرة تجعل منها قوى مهمة مؤثرة في طوي البروتينات كما موضح في الاتي :


van der Waals Forces
Nucleus
5NM
Electron


glutamic acid
electrostatic attractions
hydrogen bond
van der Waals attractions
lysine
valine
valine
alanine


Hydrophobic Interactions and Van der Waals Interaction
Hydrogen Bond
Polypeptide Backbone
Disulfide Bridge
Ionic Bond
Interactions involved in Tertiary Structure

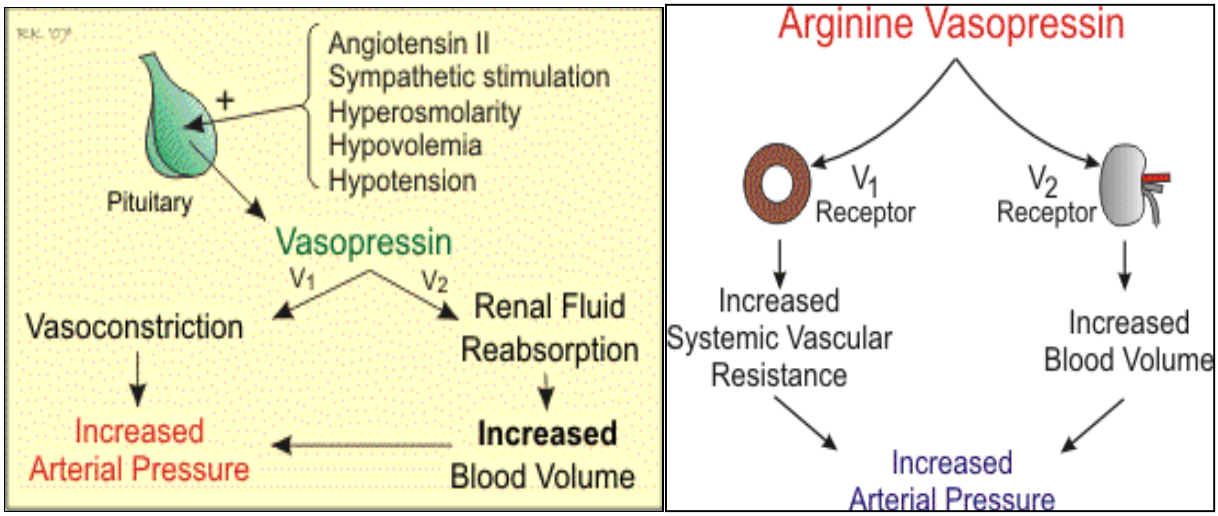
Variable Genome الجينوم المتغاير :

جينوم او مجموعة من الجينات الموجودة في سلالة واحدة او مشتقاتها Subset of Strains (انظر Dispensable Genome) .

Vasopressin :

هرمون الاسم الكيماوي β-Hypophamine ويعرف ايضا بـ Arginine Vasopressin (AVP) او Argipressin وهو من Neurohypophysial Hormones ، يخلق في الغدة تحت المهاد اولا ثم ينقل الى الغدة النخامية اذ يحتفظ به هناك لحين الافراز من الفص الخلفي ، يؤدي الى تقلص الاوعية الدموية ويرفع ضغط الدم ويقلل من افراز البول ويسمى ايضا Antidiuretic Hormone (ADH) ، الهرمون مكون من سلسلة ببتيدية متعددة قصيرة يساعد في اعادة امتصاص الماء في قنوات الكلى وبذا ينظم احتفاظ الجسم بالماء ويكون له دور في التوازن Homeostasis للحفاظ على مستويات الكلوكوز والاملاح في الدم . النوع التركيبي الصناعي يستعمل Antidiuretic في حالة مرض السكري ، ينظم بواسطة الضغط التنافذي في البلازما .

الجين المسئول *APV* يعطي التعليمات لتخليق هذه الببتيدات المتعددة التي تكون بداية طويلة Preprohormone ثم تقطع وتحور لتعطي الهرمون النشط . يعاني الجين من طفرات يمكن ان تؤدي الى تغيير الحوامض الامينية في الناتج الاولي وتؤدي الى انتاج سلسلة قصيرة وهذه في معظم الاحيان تحبس في الخلايا ولا تنقل الى الغدة النخامية وعند تجمعها بتراكيز عالية تؤدي الى قتل الخلايا ، وهذه الحالة تزيد من كمية البول المفرز وعدم التوازن المائي وهو احد صفات Neurohypophyseal Diabetes Insipidus ، يوجد الجين 20p13 في القطعة المحصورة 3,082,554-3,094,520 ، وتاثيره موضح في المخطط الاتي :



Vasorelaxant :

مادة تقلل من الضغط الوعائي وتقليل الشد على جدران الاوعية الدموية أي يسبب Vasorelaxation .

Vat Fermentations تخمرات العربة :

تخمرات تستعمل فيها الأحياء المجهرية لغرض استخلاص المعادن من خاماتها بعد أن توضع في خزانات كبيرة (انظر Vat Leaching) وتستعمل البكتريا في هذه الطريقة لاستخلاص العديد من المعادن ومنها بكتريا محبة للحرارة والحموضة وبعض الأحياء بكتريا محورة وراثياً.

Vat Leaching تصفية العربة :

طريقة استخلاص المعادن بعد تكديس المعادن في خزانات كبيرة مثلاً بأبعاد مثالية (50 × 30 × 6 متر)، وتخلط خامات المعادن بعد أن تكون قد سحقت جيداً مع حامض الكبريتيك لإذابة المعادن وتترك لعدة ساعات ثم تستخلص المعادن من الحامض بطرق مختلفة ويستخلص بهذه الطريقة الذهب، واليورانيوم والنحاس وغيرها

Vectorization تحضير النواقل :

جزء من عملية الكلونة Cloning وفيه يتم تحضير الناقل الملائم ليحوي على جينات مختلفة المنشأ لإدخاله إلى داخل الخلايا المضيفة.

Vectors النواقل الوراثية :

جزيئات من DNA تستعمل لإدخال قطع من DNA الغريبة إلى الخلايا المضيفة، وتشمل بشكل رئيس البلازميدات (انظر Plasmids) والعاثيات Phages وقد اشتقت العديد من النواقل منها مثل الكوزميدات Cosmids التي هي بلازميدات حاوية على Cos Site للعاثي لمدا وتوجد أنواع أخرى يتم تحضيرها لخدمة أغراض وراثية متعددة.

Vegemite :

مستخلصات الخميرة التي تستعمل لإعطاء نكهات خاصة للأغذية المصنعة مثل نكهة اللحم.

Vegetarian Foods :

اغذية تحضر لفئة النباتين اذ يحتاج هؤلاء الى منتجات فيها B_{12} لانه يقل في غذائهم لذلك فالاغذية المصممة لهم تحوي على بكتريا حامض البروبيونيك Propionibacteria المنتجة للفيتامين .

Vegetarianism التغذية النباتية :

التغذية النباتية أي باستعمال المصادر النباتية وهذه الحالة تؤخذ بنظر الاعتبار عند إعداد المواد المشابهة للحوم بعمليات التقنية الحيوية، اذ أن النباتيين يطلبون مواد مشابهة للحم ولكن ذات أصول نباتية ، وتسعى بعض مراكز التصنيع تحضير المواد المشابهة للحم من الفطريات الخيطية والكاربوهيدرات واستعمال النكهات والألوان المناسبة ولكن لحد الآن لم يتم التوصل إلى منتوج ملائم من جميع النواحي.

Vegetarians النباتيون :

الأشخاص الذين يتغذون على النباتات ومشتقاتها ولا تستعمل المصادر الحيوانية في تغذيتهم وذلك لعدة اسباب قد تكون لاسباب عقائدية او لاسباب صحية .

Vegetative Inocula اللقاحات الخضرية :

لقاحات تحتاجها بعض العمليات التصنيعية مثل عند استعمال بعض الفطريات تحتاج أن تكون اللقاحات بشكل هايفات وليس بشكل سبورات ، لذلك تنمى الفطريات على سطوح واسعة على الأوساط الغذائية الصلبة ثم تنقل إلى مخمرات لتنبت هذه السبورات وتنمو إلى هايفات ثم تنقل كلقاحات إلى المخمرات الإنتاجية ، وعليه فإن مرحلة مخمر الإنبات ضرورية لهذه العمليات ومن مساوئ هذه اللقاحات يكون إنتاجها مكلف كما أنها تكون غير متجانسة.

Vegetative Propagation التكاثر الخضري :

تكاثر لا جنسي يحدث في بعض الأحياء المجهرية وبعض النباتات، ففي الأخيرة يمكن أن تنتج النباتات من الدرنات أو الأبصال أو السيقان الحاوية على العقد ، أما في الأحياء المجهرية فيكون انتشاره أكثر اذ تتكاثر البكتريا بالانشطار البسيط كما تتكاثر الخمائر بالتبرعم والانشطار البسيط وتتكاثر الفطريات بالسبورات اللاجنسية أو قطع

من الهايفات وتتكاثر بعض الطفيليات بالانشطار البسيط وبعض الحيوانات الواطئة يمكن أن تتكاثر بالتبرعم أيضاً مثل الهايدرا Hydra.

: Vegetative Reproduction

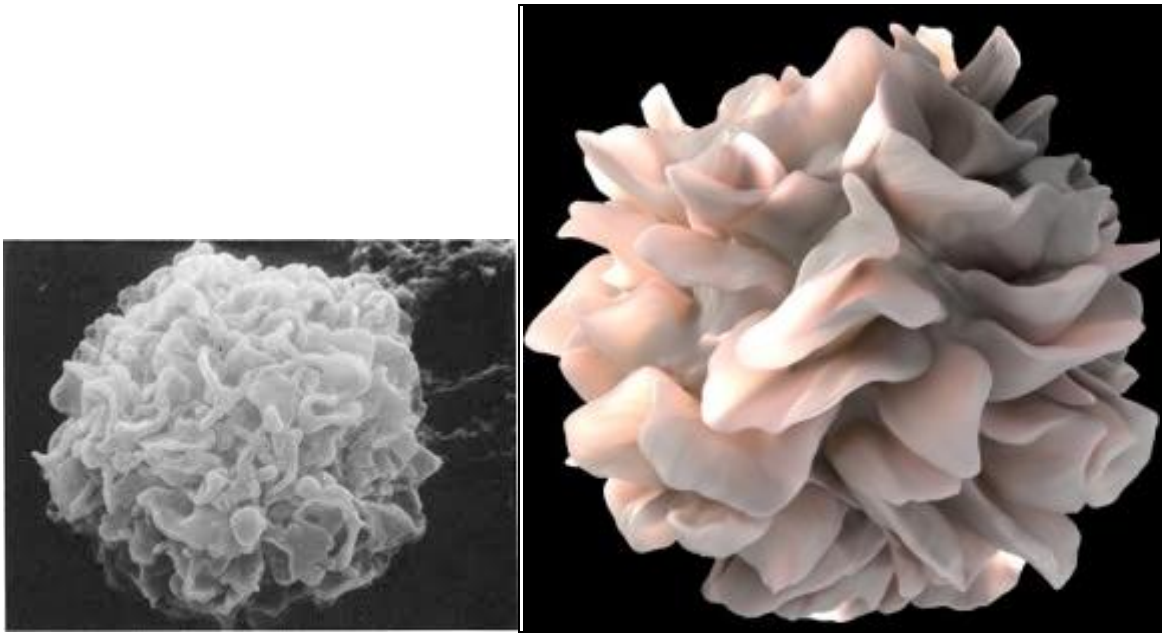
(انظر Vegetative Propagation) .

Vegetative Tissues الأنسجة الخضرية :

أنسجة النباتات من الأوراق والسيقان وتستعمل لتحضير مزارع الخلايا النباتية ولكن مثل هذه الأجزاء غير ملائمة في بعض الأحيان نظراً لكثرة التلوث بالأحياء التي تحويها ، ولذلك يجب أن تخضع لعمليات تعقيم صارمة قبل بدء زراعتها وتنتخب الأجزاء الخضرية عند زراعتها بحيث تكون سليمة وخالية من أي إصابة حشرية أو ميكروبية ، ويفضل ان تكون من الاجزاء الغضة والفتية .

: Veiled Cells

خلايا شجرية غير ناضجة تمتلك الكثير من الطيات وليس زوائد ، يوجد على سطحها الكثير من مستضد MHC II وتكون اكثر الخلايا المؤثرة في تقديم المستضدات الى الخلايا اللمفاوية التائية وتدور في الدم واللمف . تطلق عليها تسميات اخرى اعتمادا على مكان وجودها مثل Langerhans Cells اذا كانت موجودة في الجلد وفي العقد اللمفاوية تسمى Interdigitating Cells



Verdigris المطفئ :

مستحضر تركيبه الكيماوي خلات النحاس وكان يحضر من ترطيب كاربونات النحاس بالخل وتعريضه للهواء وله استعمالات مثل محاليل إطفاء الحرائق بدل الماء.

Vero Cells :

خط خلايا مشتقة من بعض القرود الأفريقية الخضر تستعمل بكثرة لتنمية الفيروسات لتحضير اللقاحات وفي دراسات الهندسة الوراثية.

Verotoxin :

أحد السموم المعوية Enterotoxin (Shiga-like toxin) التي تفرز من قبل البكتريا *Shigella dysenteriae* التي تصيب الجهاز الهضمي وتؤثر في تخليق البروتينات وكذلك تؤثر في الأغشية الخلوية للامعاء مؤدي إلى اضطراب نضوحيتها وبالتالي توليد الإسهال.

Vertical Fermenters المخمرات العمودية :

المخمرات العمودية تستعمل فيها عمليات التهوية للخلط والتقليب دون استعمال الخلاطات، وفي هذه الأنواع يتم ربط زعانف عرضية على شكل صفائح مثقبة وذلك للحفاظ على الفقاعات الغازية من التقلص نتيجة السرع العالية التي يتم إدخال الغازات فيها كما أنه تزيد من اضطرابات السوائل التي تؤدي إلى زيادة ذوبان الأوكسجين وهي موضحة في الشكل الآتي :

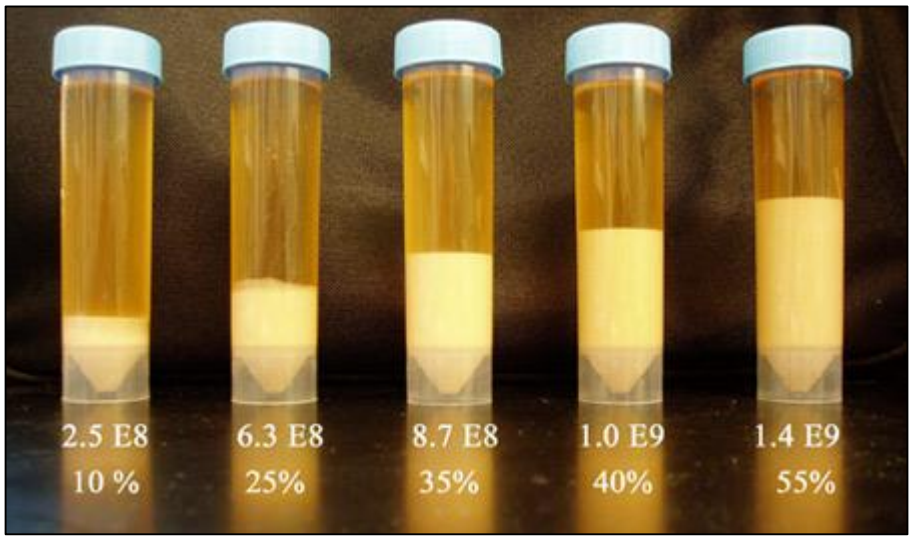
Vertical Gene Transfer النقل العمودي للجينات :

نقل الجينات من الاباء الى الابناء عن طريق التكاثر اللاجنسي والجنسي .

Very High Cell Density Fermentations تخمرات فائقة الكثافة الخلوية :

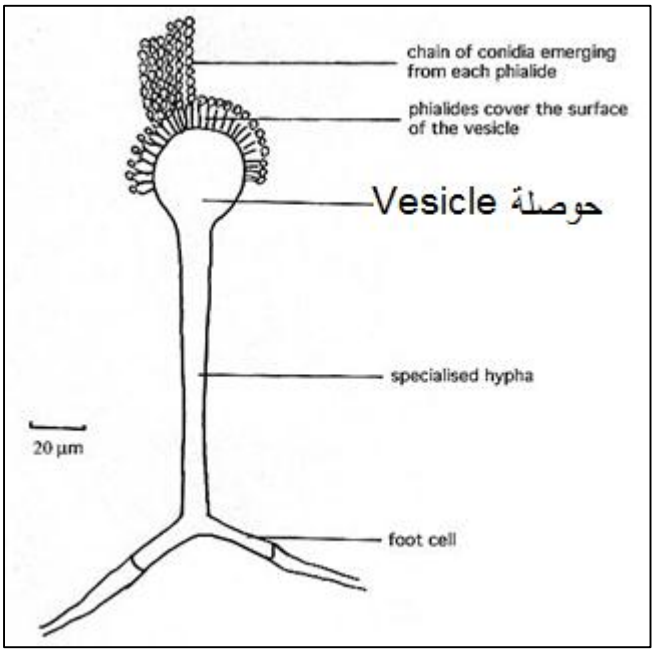
تخمرات تتم باستعمال أعداد خلايا عالية تصل إلى 150 غم وزن جاف للخلايا في اللتر . وهذه غير ممكنة مع كل الأحياء مثل خميرة الخبز اذ لا يمكن أن تستعمل بهذه التراكيز ولكنها ممكنة مع خميرة *Hansenula polymorpha* و*Pichia pastoris* . وهذه الخمائر تستعمل في إنتاج الكتلة الحيوية من الكحول المثيلي لذلك تنمى الخلايا في البداية على الكليسرول ثم تحول إلى استعمال الكحول المثيلي وتتم العملية بطريقة التغذية المتقطعة

للحصول على تراكيز عالية من الخلايا. ويمكن أن تستعمل هذه التخمرات لإنتاج مواد اخرى غير الكتلة الحيوية التي تمثل نواتج أيض أولي لانتاج نواتج الأيض الثانوي اذ أن ازدحام الخلايا بتراكيز عالية يمكن أن يؤدي إلى خفض معادلات النمو التي تكون أساسية لحث عمليات الأيض الثانوي.



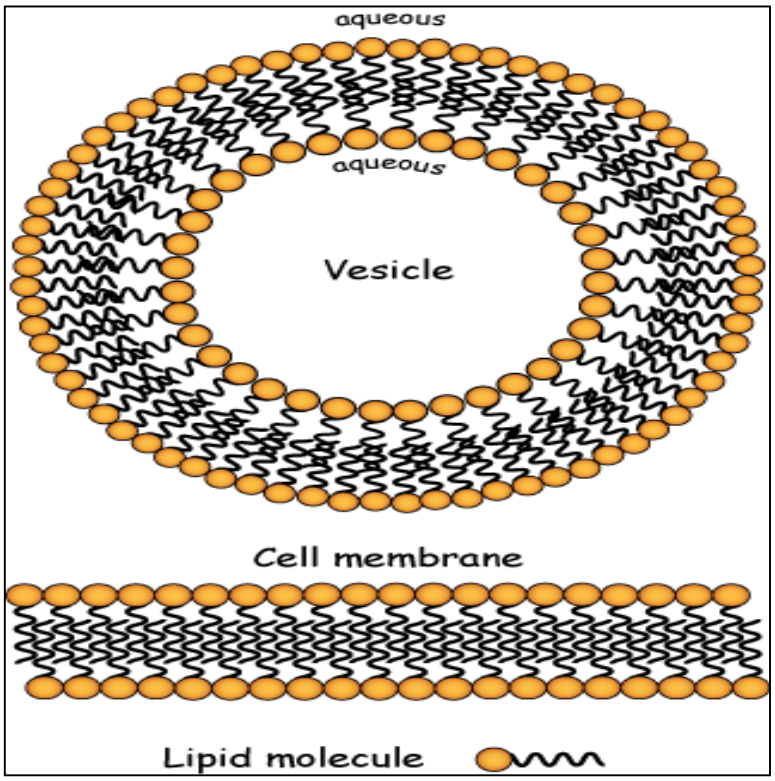
Vesicle حوصلة :

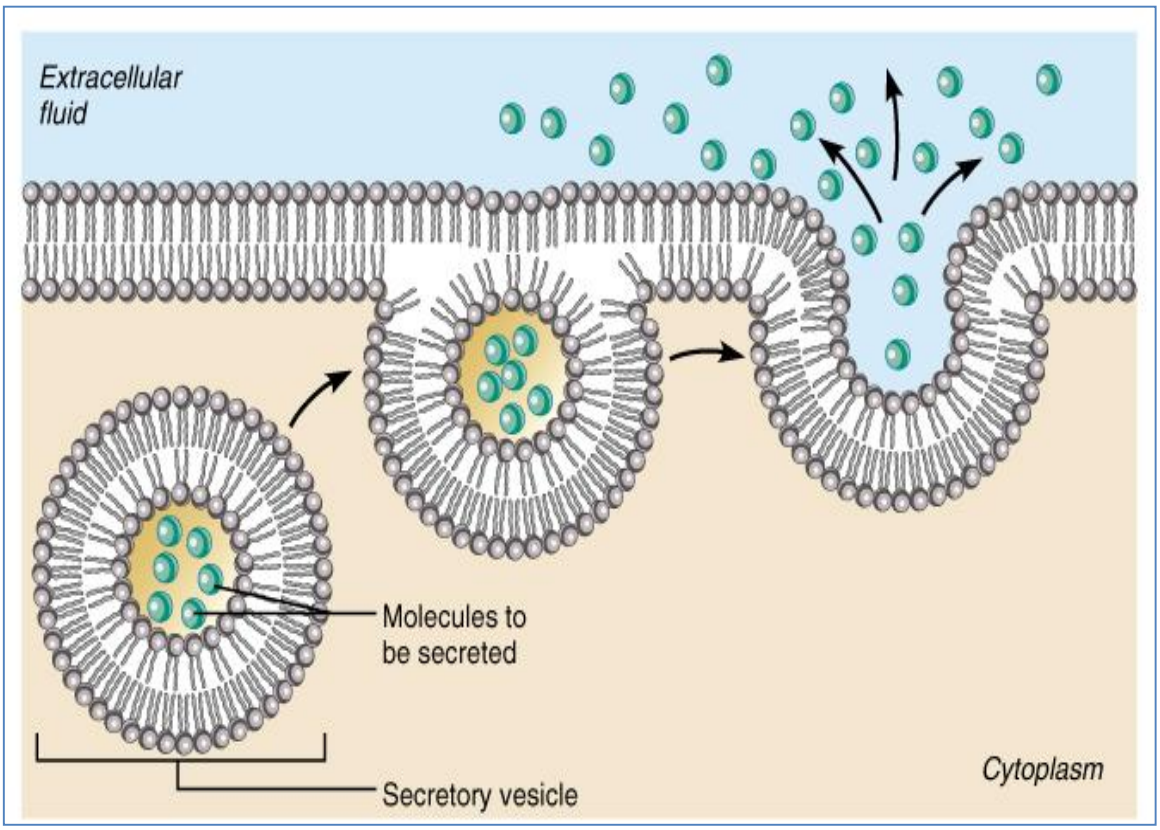
تركيب رقيق يشبه الكيس متعدد النوى . يوجد في نهاية حاملة الأبواغ الكويندية في الجنس *Aspergillus* . يتولد عليها عدد كبير من التراكيب التي تتكون عليها الكونيديا أو الأبواغ اللاجنسية .



ويستعمل المصطلح ايضا لوصف تراكيب غشائية ومجموع الحويصلات ويمكن أن تمثل الفجوة الغازية في البكتريا المحبة للملوحة ويتكون غشائها المحيط من البروتينات.

ويستعمل مصطلح الحويصلات للتراكيب الناتجة من تكسير الأغشية الخلوية وعندها تكون مكونة من تراكيب غشائية ثلاثية الطبقة وقد تكون الحويصلات الغشائية التي تسمى أيضاً الأجسام الدهنية Liposomes لها الترتيب نفسه للغشاء الخلوي للخلية أو مقلوب اعتماداً على طرق تحضير الحويصلات الغشائية.





Viability العيوشية :

مصطلح يستعمل لوصف الكائن الحي أو الخلية التي تكون حية وقادرة على الانقسام وتقاس بتقدير العدد العيوشي Viable Count.

Viable Count العد العيوشي :

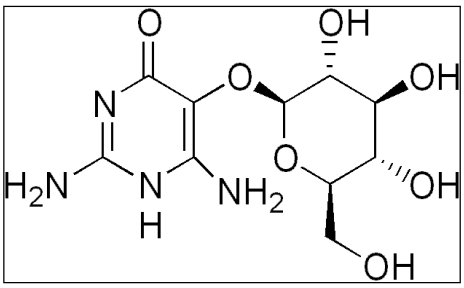
عدد الخلايا الحية في المزارع السائلة والتي تستطيع الانقسام وتكوين مستعمرات على الأوساط الصلبة وذلك لأن بعض الخلايا تكون حية ولكنها غير قادرة على الانقسام . في البكتريا او الاخرى من وحيدات الخلايا .

Vibrating Fluidized Bed Method طريقة المساند المتذبذبة :

طريقة تجفيف تستعمل لإزالة الرطوبة من منتجات التخمر وهي من طرق التجفيف المستمرة ، وتفضل هذه الطريقة على غيرها اذ تعطى مثلاً خميرة خبز متجانسة وغير متكتلة ، وتستعمل هذه عادة مع النماذج عالية التركيز من المواد الصلبة مثل تجفيف ناتج خميرة الخبز المضغوط لتخليصه من الرطوبة بإمرار تيارات هواء خلاله مع هز الأواني لزيادة كفاءة التخلص من الماء.

Vicine :

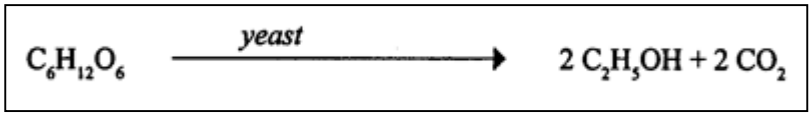
كلايكوسيد للبريميدنات يوجد في الباقلاء Fava Beans ، وهو مادة سامة له الصيغة الجزيئية $C_{10}H_{16}N_4O_2$ ووزن جزيئي 304.26 غم/مول وصيغته التركيبية موضحة في الآتي :



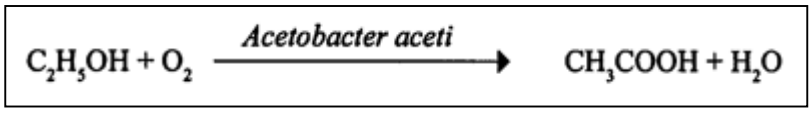
يسبب داء البقول في الأشخاص الذين لديهم اضطراب في الإنزيم Glucose-6-Phosphate Dehydrogenase (EC 1.1.1.49) وينتج المركب من حلقات البريميدينات Pyrimidine Rings التي تمر أثناء تخليقها بحامض الاوروتيك ، ويعد من مضادات التغذية .

Vinegar الخل :

محلول مخفف لحامض الخل Acetic Acid وينتج عادة بمرحلتين من التخمر، الأولى تتضمن تحويل السكريات القابلة للتخمر وتحويلها إلى الكحول الاثيلي بواسطة الخمائر مثل خميرة *Saccharomyces cerevisiae*



والمرحلة الثانية أكسدة الكحول الناتج إلى حامض الخل بواسطة بكتريا الخل *Acetobacter*



وللخل استعمالات طبية وأخرى غذائية وغير غذائية.

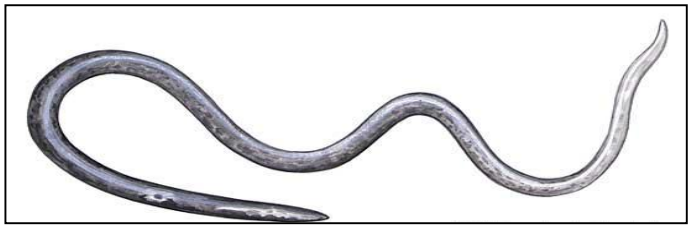
وتختلف مكونات الخل اعتماداً على المواد الأولية الداخلة في إنتاجه وكذلك تختلف صفاته . ويلخص الجدول التالي مواصفات بعض أنواع الخل المنتجة الحاوي فضلا عن حامض الخل فهو يحوي على العديد من مواد أولية مختلفة :

المركبات	%
Phenol	35.8
Acetic acid.	35.7
Methanol	10.7
Furfural	2.8
Propionic acid	2.1
Guaiacol	1.6
Syringol	1.0
1-Hydroxy-2-propanone	0.9
Butanoic acid	0.9
2-Methyl-2-cyclopenten-1-one	0.6
2-Hydroxy-3-methyl-2-cyclopenten-1-one	0.6
M-Cresol	0.6
p-Cresol	0.6
Pentanoic acid	0.5
3- Methyl-2-cyclopenten-1-one	0.4
4-Methyl-guaiacol	0.4
Butylolactone	0.4
2,3-Dimethylcyclopent-2-en-1-one	0.3
4-Ethyl-phenol	0.3
3-Methyl-1H-pyzol	0.2
3-Pyridinol	0.2
4-Ethyl-guaiacol	0.2
3-Ethyl-2-hydroxy-2-cyclopenten-1-one	0.1
Pentenoic acid	0.1
Unknown compounds	3.0

Vinegar Eel دود الخل :

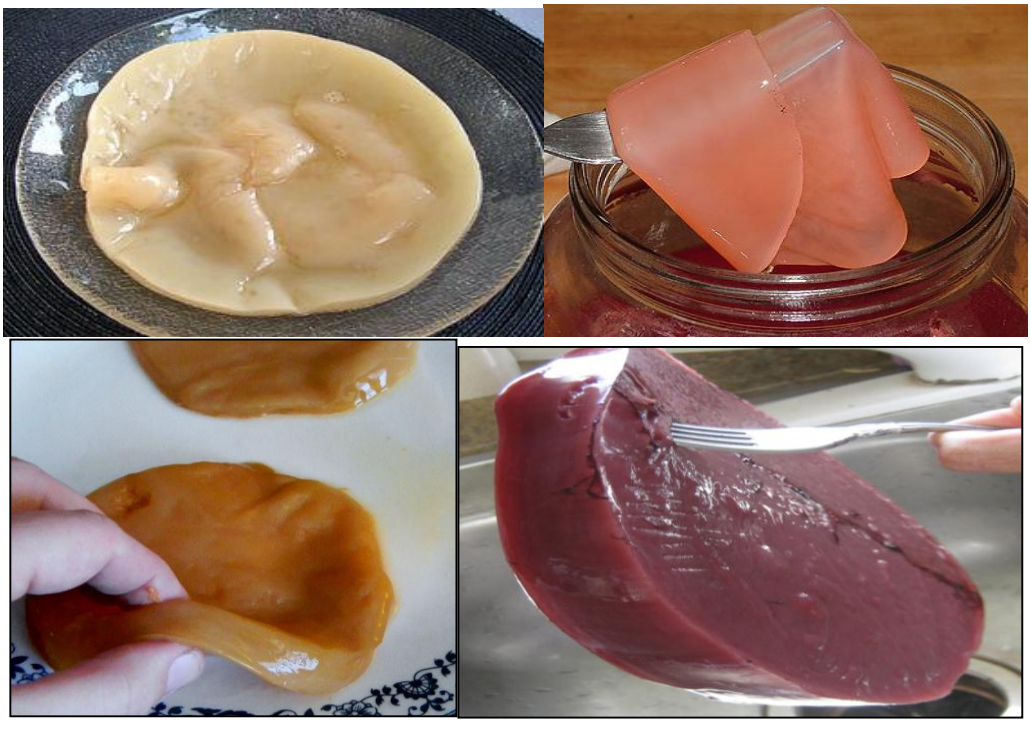
نوع من الديدان يمكن أن تعيش في الخل تسمى *Anguillula aceti* تؤدي إلى إظهار العتمة في الخل ، وتوجد بكثرة في أنواع الخل التي تنتج بالطرق العادية ولكن تقل في المزارع الغاطسة، وتزال عادة بالترشيح، ويعتقد أن لها دخل في زيادة سرعة الحصول على الخل لقضائها على البكتريا الملوثة ومنع نموها.

والذي يبدو من الممارسات البيتية أن هذه الديدان تظهر عندما يقل تركيز الكحول الاثيلي إلى أقصى حد ممكن وبظهورها تعد أن عملية إنتاج الخل قد اكتملت. ولذلك يعده البعض حلال وبدون شبهة الكحول لانتفاء وجود الكحول فيه .



Vinegar Mother أم الخل :

خل قديم يستعمل كبادئ لوجبات جديدة من تخمرات الخل وعادة تكون عمليات الإنتاج المستعملة فيه هي عمليات متقطعة، وقد يحوي هذا البادئ على أكثر من كائن حي وليس بالضرورة أن تكون بكتريا الخل *Acetobacter* لوحدها . ونظرا للظروف غير المواتية في حالات التخمر وزيادة الاجهاد وتقدم الخلايا في العمر تحاط بمادة مكونة من السكريات المكوثرة وغيرها للحماية . وتتفكك هذه التراكيب عند وضعها في اوساط تخمر جديدة لاطلاق الخلايا وقيامها بعمليات التحويل الحيوي .

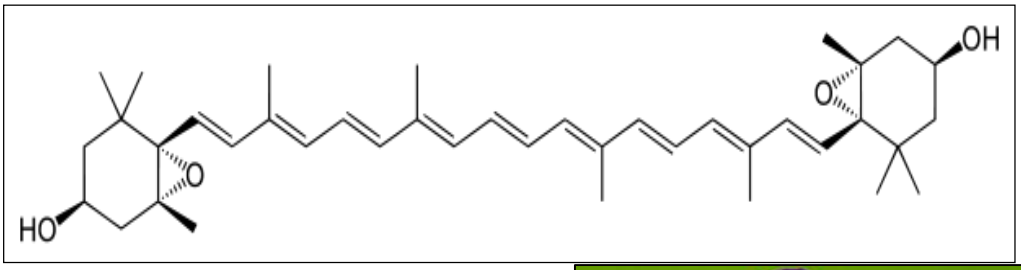


: Vinegator

مخمر خاص لإنتاج الخل بطريقة المزارع الغاطسة Submergered Cultures وتتم عمليات خلط النماذج بواسطة تهوية المزارع التي تتم بمضخة خاصة ، وتحدد كميات الهواء بالكتروودات أوكسجين خاصة والجهاز مزود بوسائل ميكانيكية لتكسير الرغوة.

: Violaxanthin

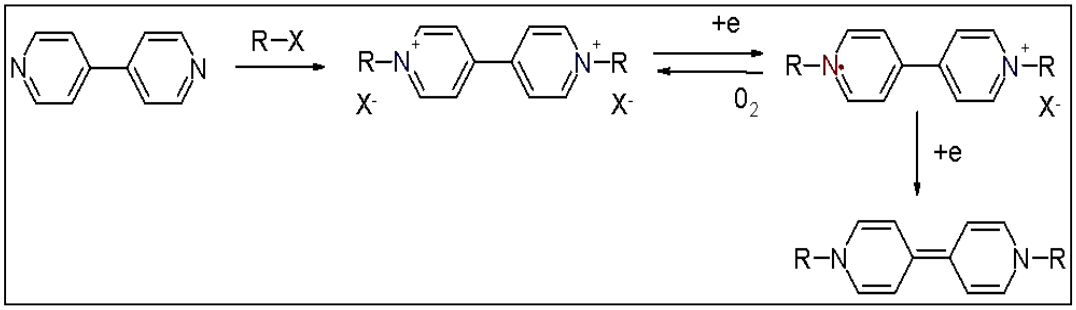
صبغة كاروتينية واسعة الانتشار صيغتها الجزيئية $C_{40}H_{56}O_4$ ووزنها الجزيئي 600.85 دالتون . تم عزلها من أزهار البنفسج (*Viola tricolor*). (انظر كاروتينات Carotenes) والصيغة التركيبية كما في للاتي :



Viologen Dyes صبغات الاكسدة والاختزال :

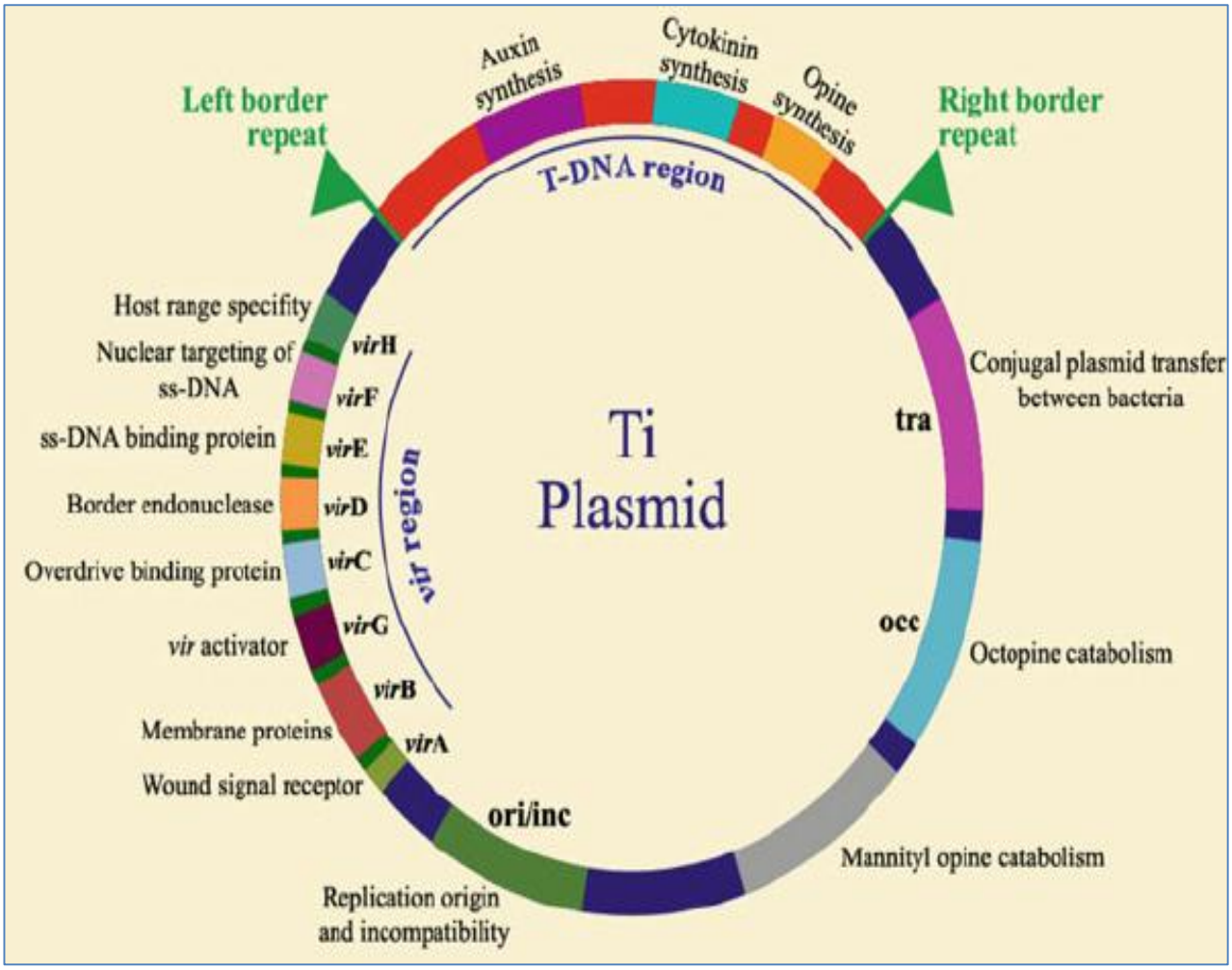
صبغات Bipyridylium Dyes تحوي على نوعين من الحلقات البيريدنية وتستعمل كمبيدات مثل Paraquat أو Diquat وهي تقضي على كل النباتات اللاخشبية لذلك تستعمل كمبيدات أدغال غير انتخابية ، وآلية قتلها بأنها تتداخل مع سلاسل نقل الإلكترونات أثناء عملية التخليق الضوئي كما أنها تؤدي إلى توليد أيونات الأوكسيد Superoxide Anions فتدمر البلاستيدات الخضر وغيرها من مكونات الخلية.

وهذه المواد سامة للحيوانات والإنسان والأحياء المجهرية وتستعمل بعضها مثل Methyl Viologen وBenzyl Viologen كدلائل اكسدة واختزال (انظر Redox Indicators) لتقدير فعاليات أنزيمات الاكسدة والاختزال .



Vir Genes جينات الضراوة :

جينات الضراوة الموجودة على Ti-plasmid في منطقة Virulence Region في البكتريا *Agrobacterium tumefaciens* وتوجد في منطقة تحفز بواسطة مواد تنتج من الخلايا النباتية المجروحة مثل Hydroxy-acetosyringone , Acetosyringone ، تحوي منطقة الضراوة على 6 جينات A-G وكل منها له وظيفة خاصة .



Viral Oncogenic Proteins بروتينات الفيروسات السرطانية:

بروتينات يشفر لها بجينومات الفيروسات المكونة من DNA تنتج بعد الإصابة . ويبدأ التشفير لهذه البروتينات الورمية بعد الاصابة وتكون ضرورية لعملية تضاعف الفيروس ولكنها تؤثر في مسارات السيطرة على نمو الخلية المضيفة مما يؤدي الى اضطراب نمو الخلايا وتوليد السرطانات .

Viral Penicillins بنسيلينات الفيروسات :

(انظر Interferons) .

Viral Pesticides المبيدات الفيروسية :

المبيدات التي يكون اساسها الفيروسات لمكافحة الافات خاصة الحشرات ، وتكون متخصصة في تاثيرها ومنها المذكورة في الجدول الاتي :

الفيروس	الافة	المحاصيل المصابة
Codling moth granulosis virus	عثة التفاح	التفاح ،الكمثرى ، الاجاص
Cabbage army worm nuclear polyhedrosis virus	عثة اللهانة دودة الجوز عثة, Diamondback Moth, البطاطا عثة العنب	اللهانة ، الطماطة ، القطن
Spodoptera littoralis nuclear polyhedrosis virus	*Spodoptera littoralis*	القطن ،الذرة ، الطماطة
Helicoverpa zea nuclear polyhedrosis virus	دودة براعم التبغ دودة جوز القطن	القطن ، وبعض الخضر والتبغ
Spodoptera exigua nuclear polyhedrosis virus	دودة جذور الشوندر *(Spodoptera exigua)*	الخضر ، وزهور البيوت الزجاجية
Anagrapha falcifera nuclear polyhedrosis virus	قفاز الكرفس (*Anagrapha falcifera*)	الخضر
Autographa californica nuclear polyhedrosis virus	قفاز الجت (*Autographa californica*)	الجت والمحاصيل المشابه
Orgyia psuedotsugata nuclear polyhedrosis virus	عث دوكلاس moth *(Orgyia psuedotsugata)*	الغابات والاشجار
Lymantria dispar nuclear polyhedrosis virus	العث الغجري *(Lymantria dispar)*	الغابات والاشجار

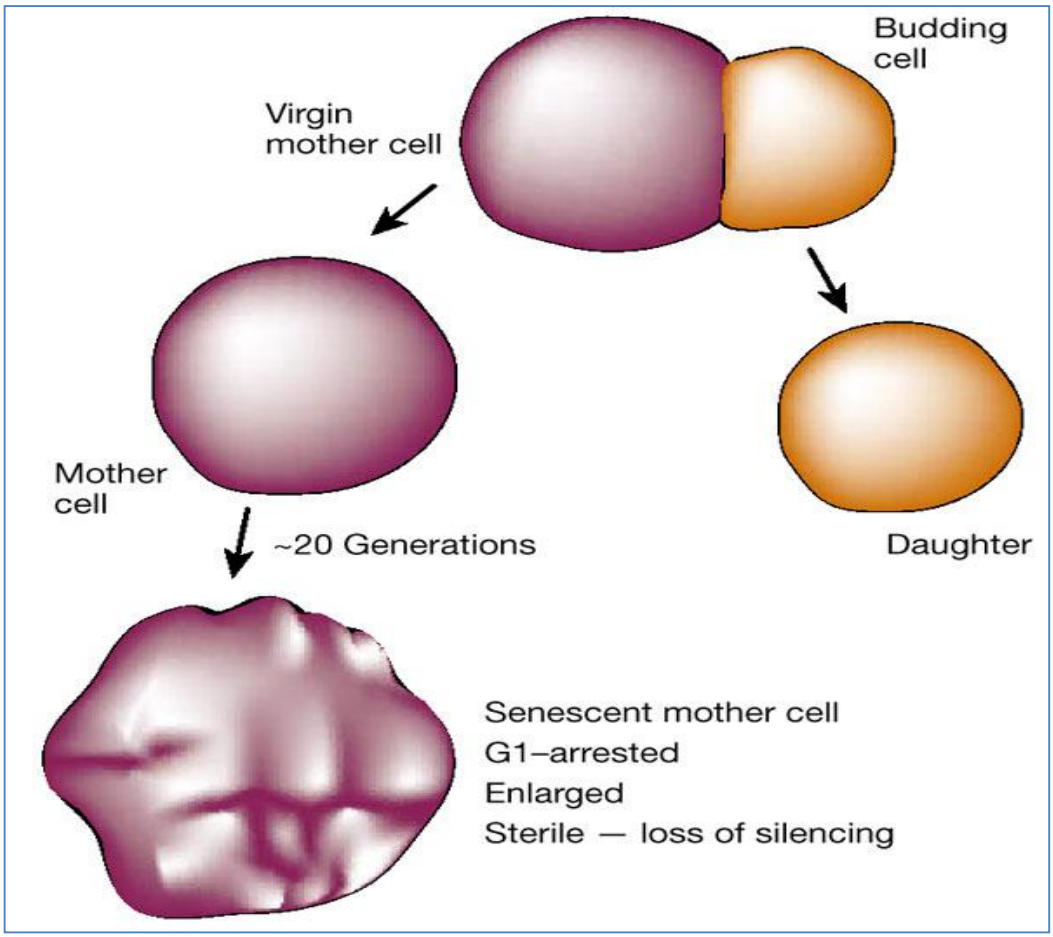
Viremia التجرثم الفيروسي :

وجود الفيروسات في مجرى الدم وتسمى ايضا Viraemia وعند دخولها الى الدم فهي يمكن ان تصل مناطق اخرى والاصابة بها متعددة الاعراض وتعتمد على نوع Viremia . وتقسم الحالة الى **اولية** : وهو الانتشار الاول للفيروس الى الدم من موقع الاصابة الاول ، الحالة **الثانية** هو الناتج عن اصابة انسجة اخرى عن طريق مجرى الدم الذي حصل تضاعف فيها ، والثانية تزيد من الحمل الفيروسي واهم الامثلة عليها مثل فيروسات السعار Rabies Virus اذ يتضاعف في الدم ثم ينتشر الى الجهاز العصبي والدماغ . واللقاح ضده لا ينفع عند هذه المرحلة ، ولكن قبل هذه المرحلة يمكن تجنب المرحلة الثانية من التجرثم الفيروسي .

وهناك حالة اخرى هي Active Viremia وتنتج من تضاعف الفيروسات الداخلة الى مجرى الدم ومنها فيروس الحصبة Measles حيث تحدث الحالة الاولية في الانسجة الطلائية للجهاز التنفسي ثم تنتشر الى مجرى الدم وتصيب الكبد والعقد اللمفاوية وترجع الى مجرى الدم Passive Viremia .التي تؤدي الى دخول الفيروسات الى مجرى الدم بعد عدة ايام او اسابيع دون الحاجة الى عمليات تضاعف وتكاثر مثل الحقن المباشر من البعوض او بواسطة الجروح او نقل الدم .

Virgin Cells الخلايا العذرية :

خلايا الخمائر الفتية التي لم يظهر عليها أي برعم مقارنة بالخلايا الكبيرة بالعمر التي تكون جدرانها الخلوية الخارجية حاوية على الكثير من ندب البراعم Bud Scars.



Virome المكنون الفيروسي :

مجموع الفيروسات في مكان ما او بالاحرى مجمع جينومات الفيرسات التي تقطن كائن ما ، فمثلا في الانسان يسمى مجمع الفيروسات Human Virome ، ويتم الكشف عنها باستعمال الطرق السريعة في Metagenomic Samples التي ادت الى اكتشاف فيروسات جديدة

ويختلف المكنون في حالة الصحة عن المرض وتكثر في الاطفال المحمومين . ويختلف توزيع الفيروسات في مواقع الجسم المختلفة .

Viron :

جزيئات الفيروسات التي لها القابلية على إصابة الخلايا الحساسة.

Viroplasts الجسيمات الفيروسية :

أجسام كروية تظهر في الخلايا النباتية المصابة بالفيروسات وقد تكون مكونة من جزيئات الفيروسات أو تحوي على بعض السايتوبلازم الخلوي ويطلق عليه Viroplasm.

Virosomes جسيمات فيروسية :

الاجسام التي تعمد الى استعمال الفيروسات وخاصة الفيروسات القهقرية Retroviruses لإدخال قطع من المواد الوراثية فيها ثم إدخالها إلى الخلايا المضيفة ، وقد وجد أن معاملة الفيروسات مع الدهون متعددة الشحنات الموجبة Polycationic Lipids التي تعرف بـ Lipofectamine تساعد في زيادة كفاءة الفيروسات المهندسة في النقل لتصل إلى 50 – 100 مرة بقدر الطرق العادية ، ولذلك تستعمل الأجسام الفيروسية مع الأجسام الدهنية Liposomes للتسهيل من تحويل الخلايا المستهدفة.

Virotherapy العلاج الفيروسي :

طريقة العلاج باستعمال الفيروسات المستعملة لبعض الاغراض مثل التخلص من الأورام وهي ليست بالفكرة الجيدة وانما استعملت في أربعينات وخمسينات القرن الماضي للقضاء على الاورام في الحيوانات التي كانت تشكل نماذجا دراسية لتقييم المعالجة بالفيروسات . وجرت اول محاولة على الانسان عام 1956 لمعالجة حالات متقدمة من سرطان عنق الرحم وكانت النتائج مشجعة جدا ، ولكن تأخر العمل بها نظرا لنقص التقنيات اللازمة لتنقية الفيروسات وعدم إمكانية تحديد سلامة المعاملة بالفيروسات . وعادت المحاولة في بداية تسعينات القرن الماضي ونشرت دراسات حول استعمال فيروس Herpes Simplex لمعالجة أورام في الدماغ ، لذا استجد الأمل باستعمالها كوسيلة فعالة وليست لها تأثيرات جانبية . ويقسم الحقل الى حقول ثانوية :

- Anticancer Oncolytic Viruses
- Viral Vectors for Gene Therapy
- Viral Immunotherapy

وتعتمد طريقة العلاج على تشجيع الفعاليات المناعية الدفاعية ، يؤدي الى تحلل الخلايا . ويتفوق على العلاجات الاخرى بكونه انتقائي للاورام وله تاثيرات جانبية قليلة وله معامل علاج Therapeutic Index عالي قد يصل في بعض الاحيان الى 1: 10,000 أي يقتل خلية سليمة واحدة والباقي خلايا سرطانية ، وبقايا الخلايا يتم افرازها

بسرعة ، ويكون مهما للسرطانات غير الحساسة للعلاج الكيماوي او الشعاعي مثل Melanoma . كما ان استعمال الفيروسات يمكن ان يعزز الجهاز المناعي وفعالياته عند اعطائه قبل او بعد العلاج الاشعاعي . واول عقار سوق هو Rigvir .

Virulence الضراوة :

درجة الامراضية لمجموعة من الاحياء او انواع منها المتطفلة والتي تقاس بمعدل موت المضيف . ويمكن ان تعرف على انها قابلية الكائن على غزو انسجة المضيف ، والامراضية للكائن هي القابلية على توليد الامراض التي تحدد بعوامل الضراوة .

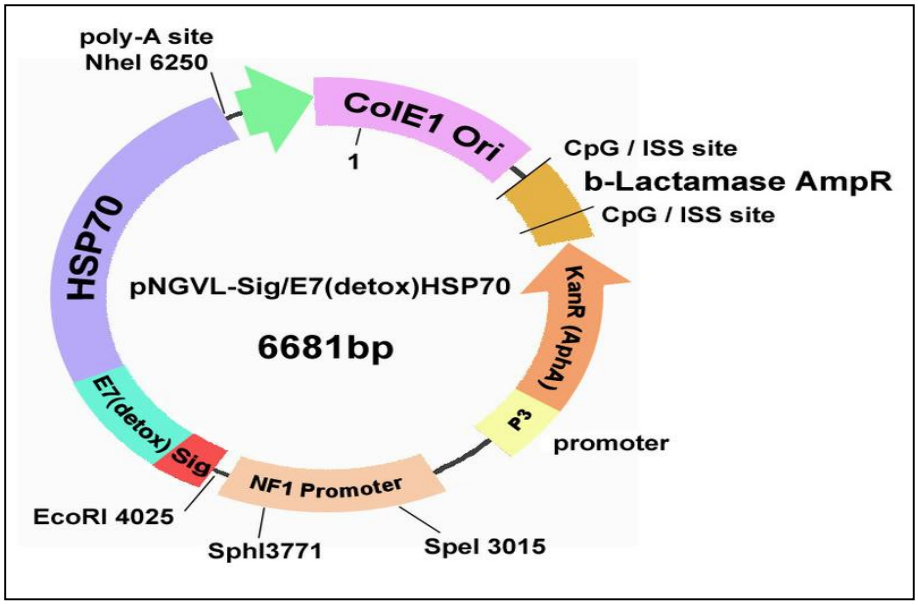
Virulence Factors عوامل الضراوة :

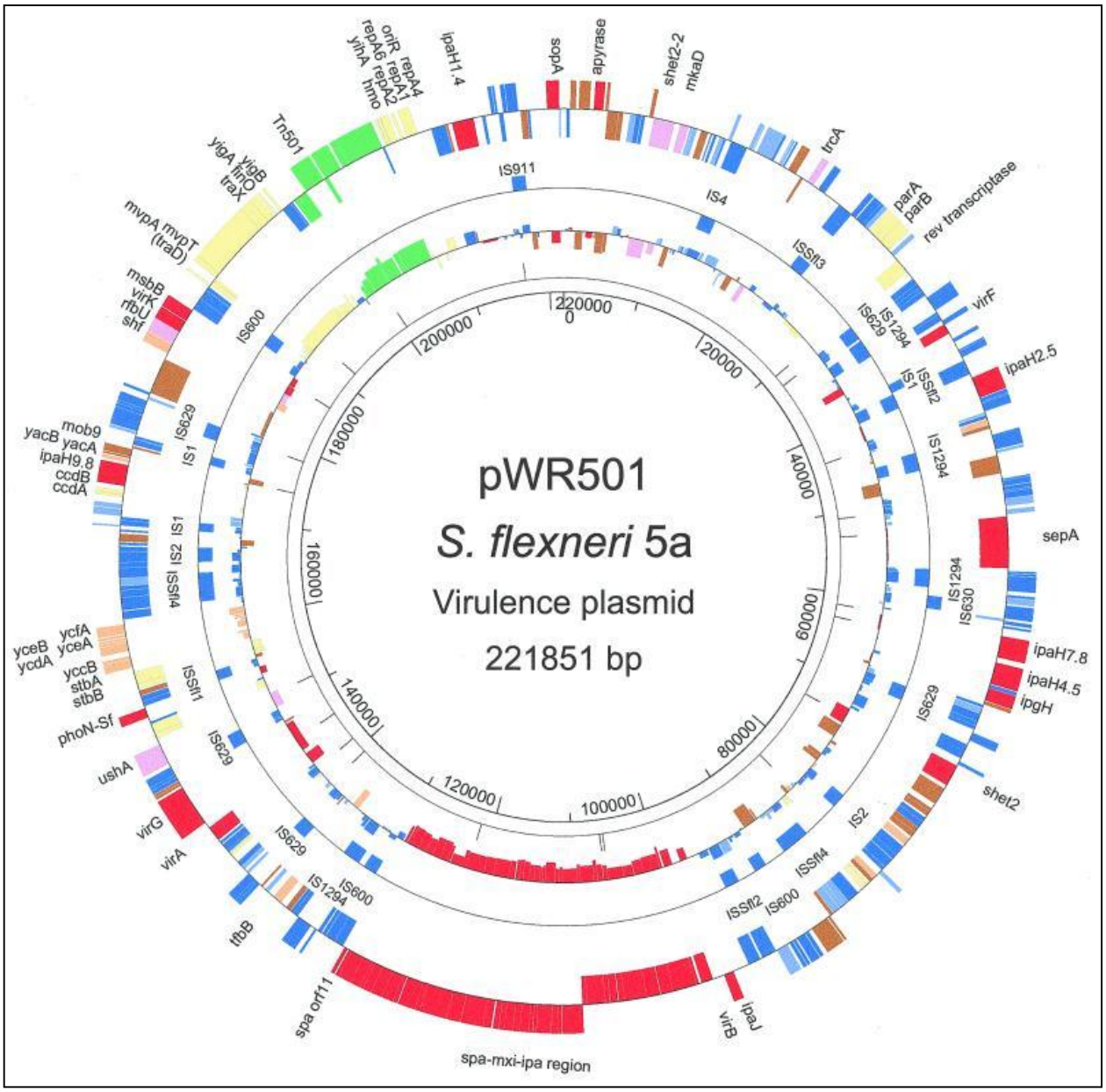
جزيئات تنتج من قبل الكائن الممرض مثل البكتريا او الفطريات او غيرها او تكون جزء من تركيب الاحياء الممرضة مثل مواد العلب التي تحيط الخلايا تساهم في امراضية الكائن وتساعده في استعمال المضيف وغزوه والتضاعف والانتشار وتمويه الجهاز المناعي او احباطه ، ويمكن ان تمنع عملية ابتلاعها من قبل خلايا الجسم المدافعة وذلك بمنع استجابة المضيف المناعية ، وامكانية الدخول الى الخلايا وانتاج مواد الالتصاق الى المضيف وافراز عوامل تساعد في اكتساب المواد الغذائية كما في الخلابات . وقد تكون أصلية والأخرى تكون مستحثة وتختلف في طبيعتها الكيماوية من كائن لأخرى ، وقد تكون عوامل قاتلة لخلايا المضيف التي تقوم بالابتلاع مثل مفرزات بعض العنقوديات (انظر Leucocidins)، وتقوم الخلايا بإفراز بعض المواد والتي تجعل الجسم يفرز بعض جزيئات مناعية غير مبرمج لها تساعد الكائن الغازي (انظر Modulins) ، وتقع عوامل الضراوة ضمن مجالات كثيرة مثل إنتاج السموم أو إنتاج المركبات الخلابة.

والممرضات تمتلك عددا من هذه العوامل البعض يشفر لها بالكروموسوم مثل Endotoxins واخرى يشفر لها بالعناصر المتحركة مثل البلازميدات والعاثيات ، والاخيرة تنتشر افقيا وتحول الاحياء غير الممرضة الى ممرضة . وتكون عوامل الضراوة اهداف دوائية ملائمة تساعد في تقليل تطور المقاومة للاحياء . وقد ضم العديد منها في قواعد بيانات خاصة بها مثل VFDB Database. ويمكن ضمن مجال التقنيات الحيوية الطبية دراسة هذه العوامل للاستفادة منها في إنتاج العلاج أو تطوير وسائل للقضاء على الأحياء الممرضة.

Virulence Plasmids بلازميدات الضراوة :

البلازميدات التي تؤدي الى جعل الاحياء الموجودة فيها ممرضة وتحمل جينات الضراوة ويمكن ان تحمل الجينات الخاصة بالبروتينات والتراكيب اللاصقة مثل Pili وغيرها ، او تحمل جينات توليد السموم او جينات المقاومة للادوية او المضادات الحيوية ، منها في *Escherichia coli* ETEC Plasmid وفي النباتات Ri-Plasmid Ti-Plasmid , وفي *Shigella flexneri* يكون البلازميد pWR501 حاويا على العديد من جينات الضراوة . البعض منها موضح في الاتي :


poly-A site
NheI 6250
ColE1 Ori
1
CpG / ISS site
b-Lactamase AmpR
CpG / ISS site
HSP70
pNGVL-Sig/E7(detox)HSP70
6681bp
KanR (AphA)
P3
promoter
E7(detox) Sig
NF1 Promoter
EcoRI 4025
SphI3771
SpeI 3015


pWR501
S. flexneri 5a
Virulence plasmid
221851 bp
spa-mxi-ipa region
spa orf11
virB
IpaJ
tfbB
virA
virG
ushA
phoN-Sf
yceB
ycdA
ycfA
yceA
yccB
stbA
stbB
ipaH9.8
ccdB
ccdA
yacB
mob9
yacA
mvpA
mvpT
(traD)
msbB
virK
rfbU
shf
yigA
yigB
finO
traX
Tn501
oriR
repA4
repA6
repA1
yihA
repA2
hmo
ipaH1.4
sopA
apyrase
shet2-2
mkaD
trcA
parA
parB
rev transcriptase
virF
ipaH2.5
sepA
ipaH7.8
ipaH4.5
ipgH
shet2
IS911
IS4
ISSfl3
IS629
IS1294
IS1
ISSfl2
IS630
IS2
ISSfl4
ISSfl1
IS600
220000
0
20000
40000
60000
80000
100000
120000
140000
160000
180000
200000

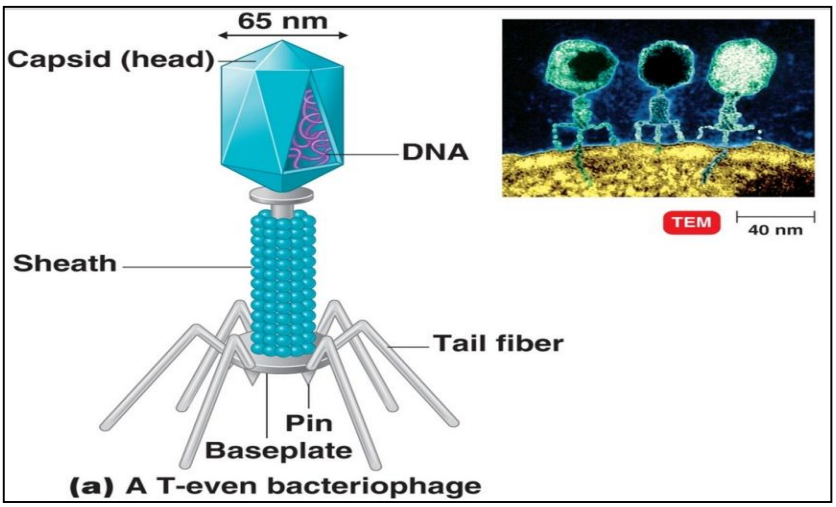
Virulent Phages العاثيات الضاربة :

الفيروسات التي عند دخولها إلى الخلايا المضيفة تقوم بالتكاثر مؤدية إلى انفجار الخلايا وموتها وتنطلق العاثيات التي تكونت داخل الخلايا.

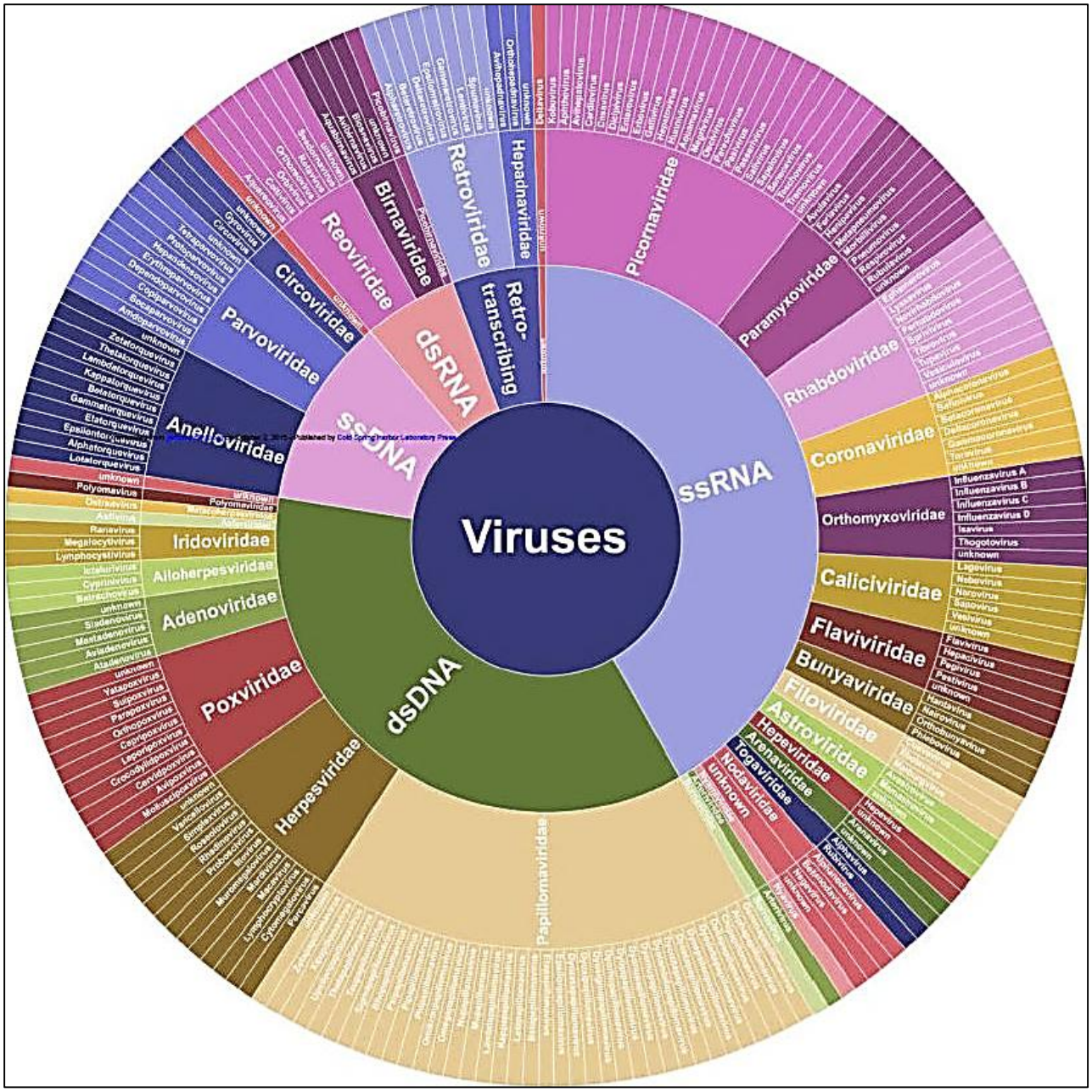
Viruses الفيروسات / الحمات :

أحياء مكونة من DNA أو RNA وليس لها تركيب خلوي ولا يمكن أن تتكاثر لوحدها وإنما تتكاثر داخل الخلايا الحية حيث تقوم الفيروسات بتوجيه المكائن الخلوية لإنتاج المواد الوراثية العائدة لها.

وتتكون الفيروسات من الحوامض النووية (DNA أو RNA) ، قد تكون محاطة بقفيصة Capsid مكونة من البروتينات، أما الحوامض النووية فتوجد بعدة أشكال اعتماداً على نوع الفيروس فالبعض تكون أشرطة مفردة من DNA ، ssDNA وأخرى تكون مزدوجة الأشرطة dsDNA ، وأخرى مكونة من RNA بشكل أشرطة مفردة ssRNA أو مزدوجة dsRNA ، وقد تحوي على ذنب كما أن شكل الفيروس يكون مختلفاً فمنها الخيطي أو الهرمي ، ويمثل الشكل التالي مخطط لأكثر الفيروسات المدروسة وهو العاثي T_4 الذي يصيب خلايا *Escherichia coli*.



وتكون العاثيات أما ضارية (انظر Virulent Phages) أو معتدلة (انظر Temperate Phagses) والاخيرة تدخل مع الخلايا في علاقة الاستذابة (انظر Lysogeny) ، وتكون الفيروسات متخصصة في المضايف التي تصيبها. البعض يوصف بانه (+RNA) اي انه يحوي على انزيم الكوثرة RNA Polymerase ويبدأ بالتضاعف وتكوين التراكيب اللازمة دون المرور بطور DNA كما في اغلب فيروسات Coronaviruses ، والاخرى توصف بانها (-RNA) وهي التي تحتاج الى انزيم الكوثرة التابع للخلية المضيفة . وعالم الفيروسات يمكن ان يمثل بعضه الشكل الاتي :



Viscosifiers عوامل مثخنة :

مصطلح مرادف للعوامل المثخنة (Thickening Agents) تستعمل لزيادة لزوجة المواد وتنتج من الأحياء مثل الطحالب والبكتريا والنباتات وطبيعتها التركيبية في أغلب الأنواع سكريات مكوثرة. ولها تطبيقات كثيرة في التصنيع الغذائي حيث تؤدي إلى تغير القوام والنسجة وتحسينها.

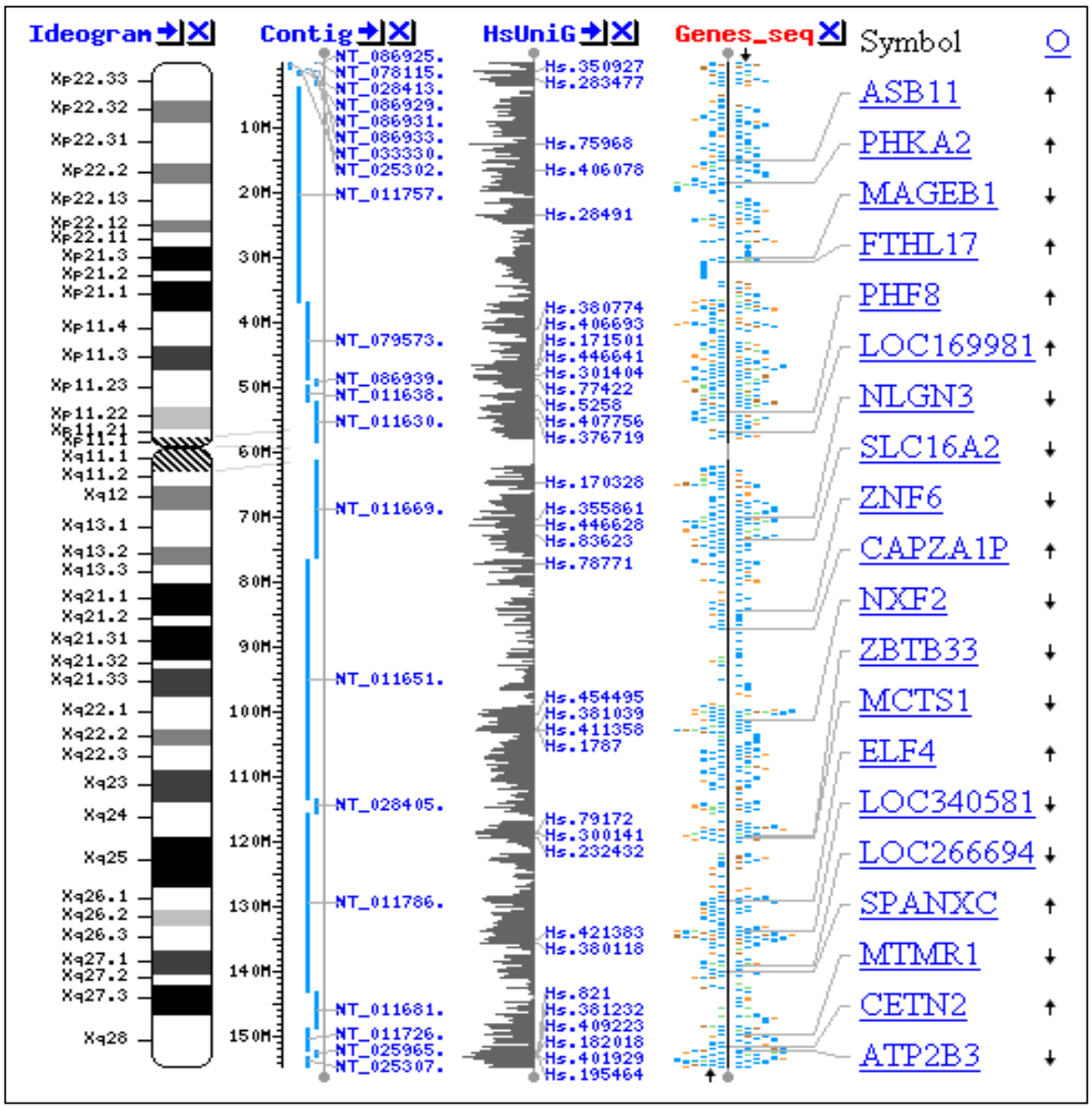
Viscosin :

أحد مواد تقليل الشد السطحي مكون من الببتيدات الدهنية تنتج من العديد من سلالات البكتريا *Pseudomonas fluorescens* تستعمل في تخليص عمليات نزع لب الأخشاب في صناعة الورق التي تواجهه المشكلة الرئيسة لتكون المواد اللزجة والمخاطية التي تعاني منها هذه الصناعة.

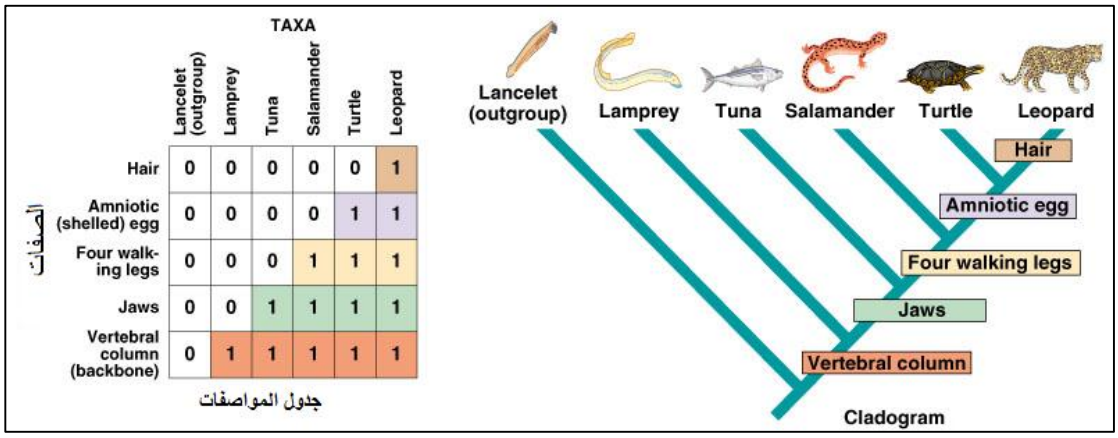
Visualization اظهار الصور :

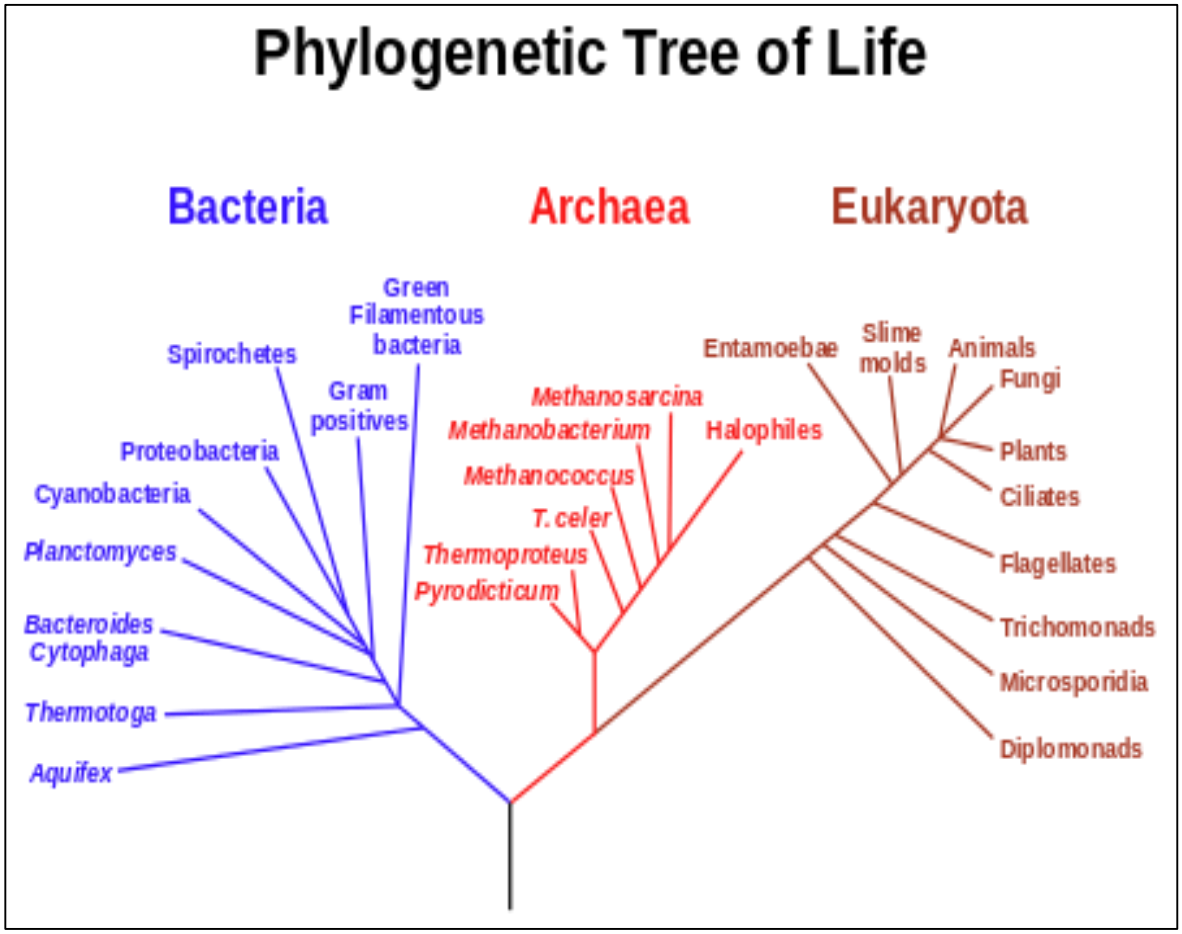
فرع من فروع المعلوماتية الحيوية الذي يعنى بتطبيق التصوير بالحاسوب واظهار البيانات بشكل صور لتسهيل تتبعها وتحليلها وخاصة اظهار الابعاد الثلاثية للجزيئات مثل الحوامض النووية والبروتينات ، وفي الاخيرة يتم اظهار طوي الجزيئات والقطيفات والتداخلات والارتباط .

ولكل توجه توجد قواعد بيانات خاصة مثل تداخل البروتينات مع بعضها في الانظمة الحية تستعمل قاعدة البيانات STRING عادة ، او تصنيف البروتينات من النواحي التركيبة كما في قاعدة البيانات SCOP وغيرها . وتوجد العديد من البرامج التي تهتم بتصوير واظهار الجزئيات اهمها PyMol و RasMol وتروم التقنية الى اظهار تركيب الكروموسومات كما في الاتي :

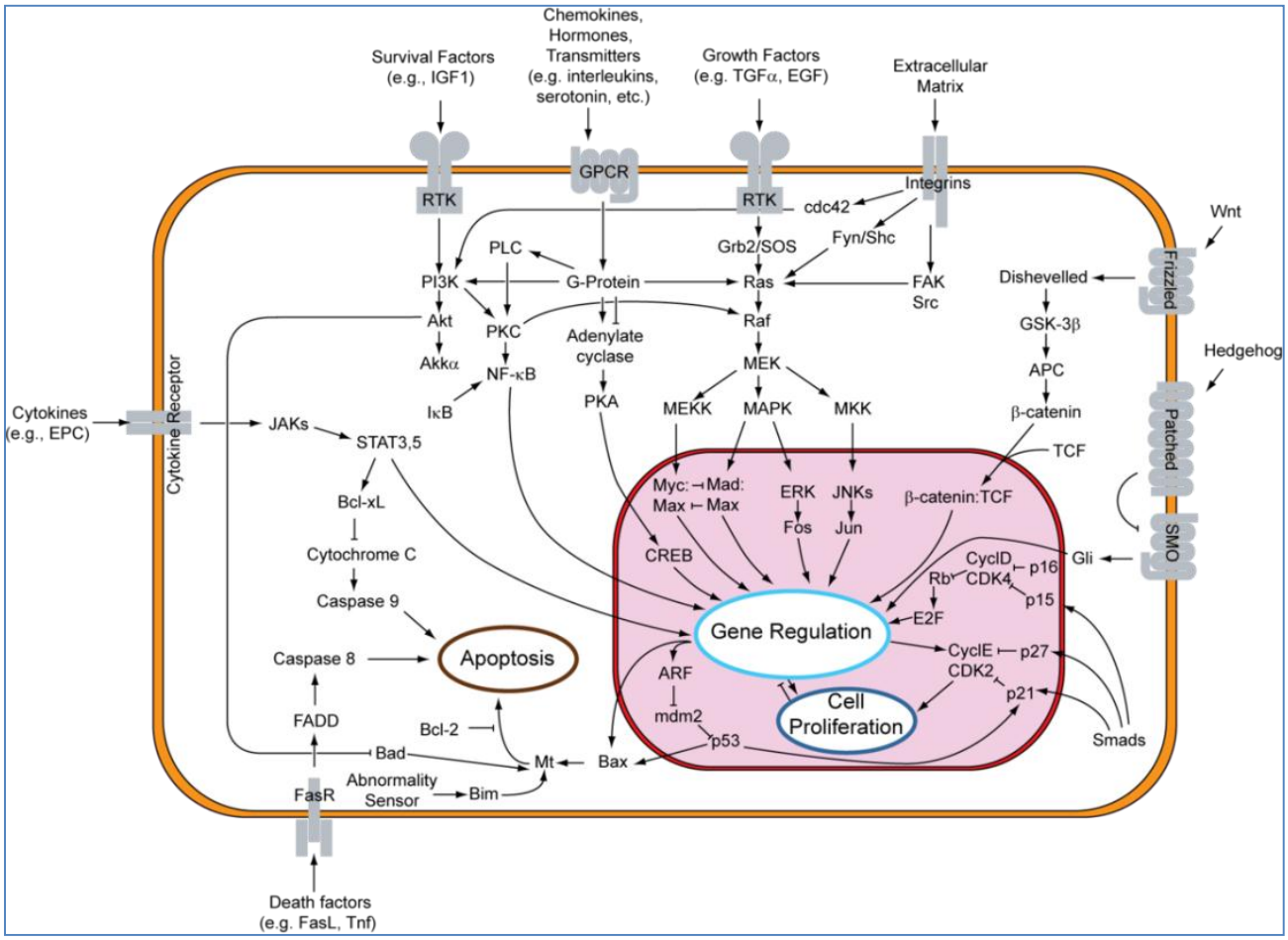


او اظهار العلاقات التطورية

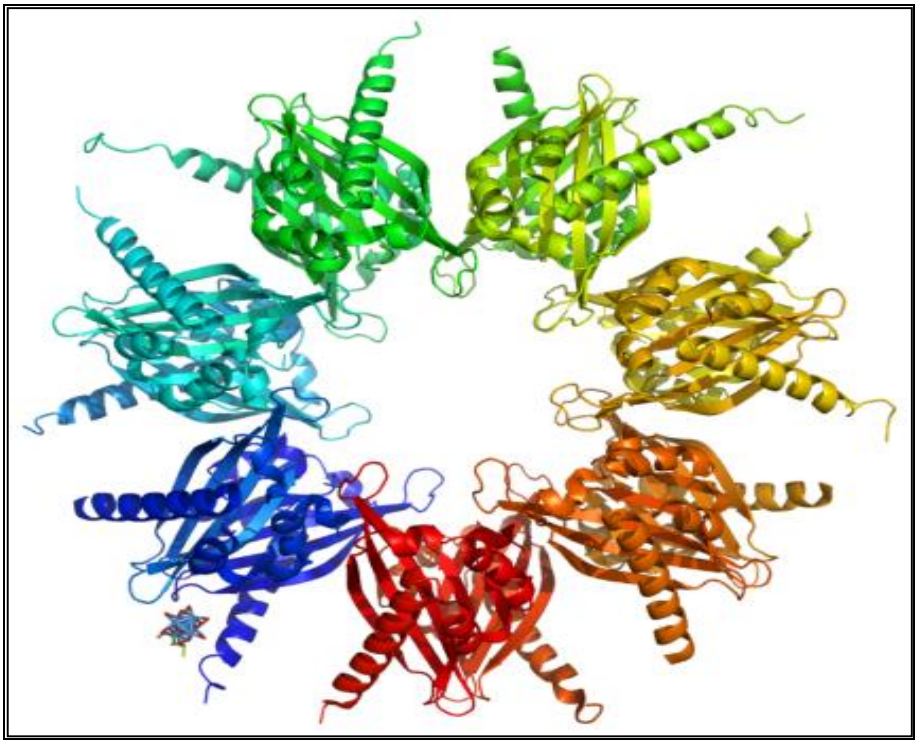




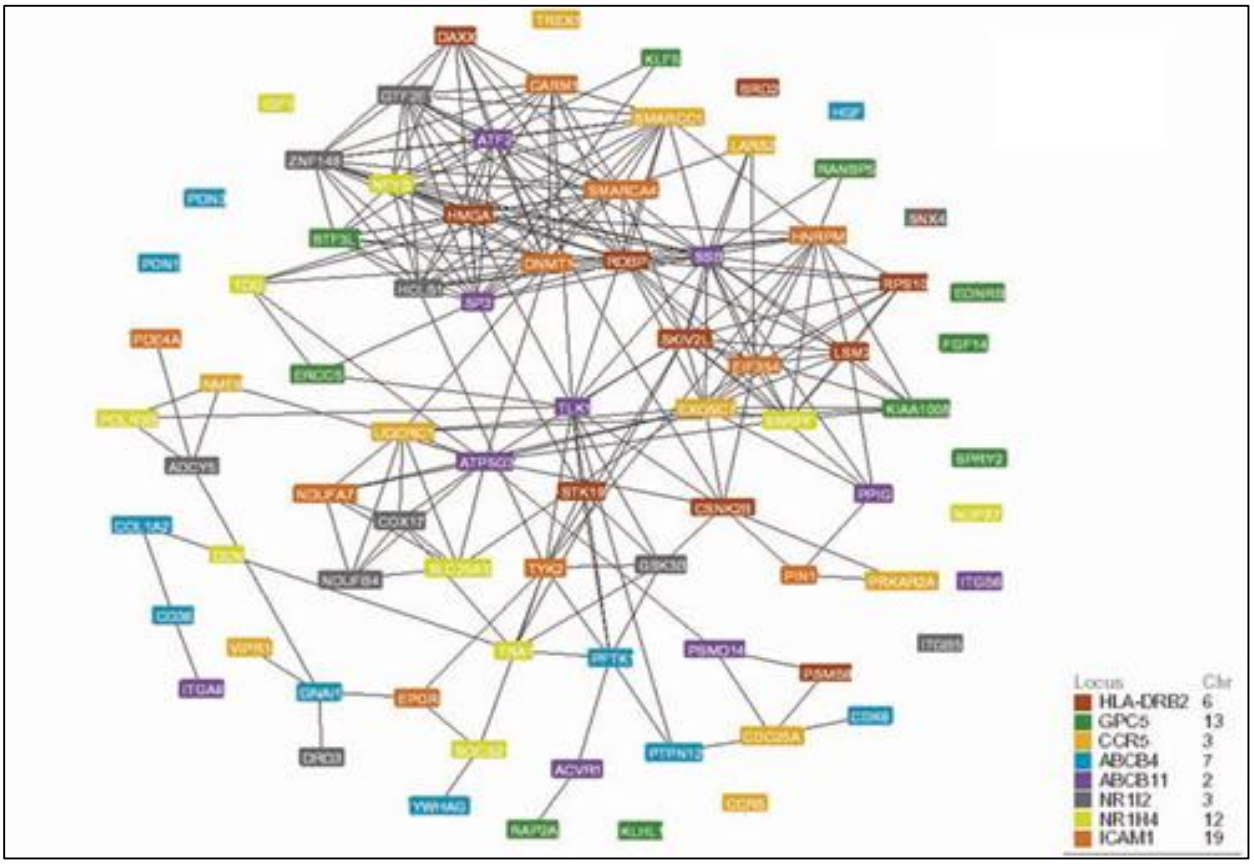
او اظهار مسارات حيوية مثل نقل الاشارات

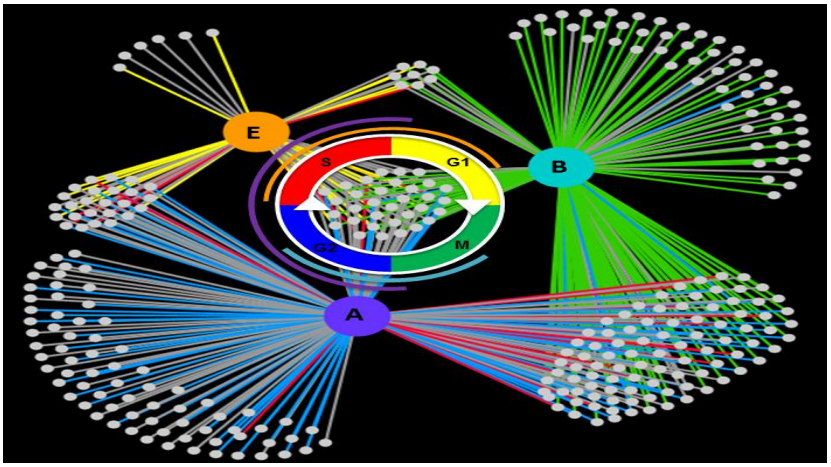


او اظهار التركيب الثانوي وتجميع وحدات البروتين



او تداخل البروتينات او الجينات في الكائنات التي تم تحديد تواليات جينوماتها



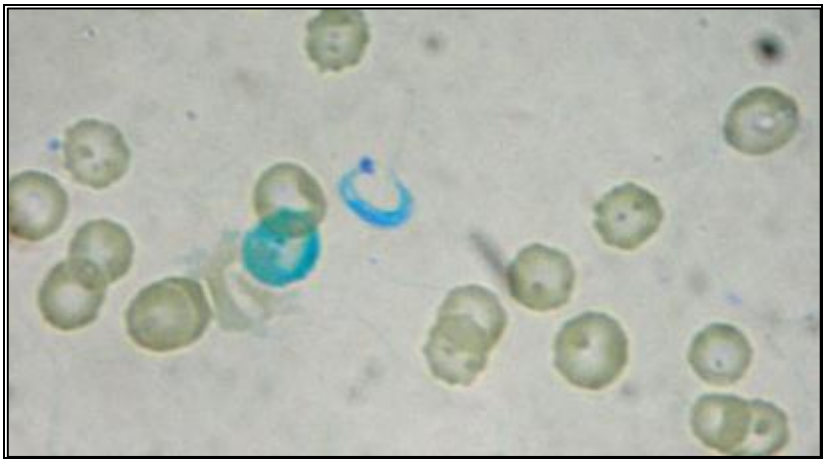


Vital Metabolism الأيض الحيوي :

فعاليات الخلايا الحية التي تستخدم فيها مكونات الوسط الغذائي لبناء مكونات الخلايا ويشمل أيضاً تفكيك مكونات الوسط الغذائي للحصول على الطاقة اللازمة لعمليات البناء ، أما الفائض من مكونات وسط التخمر فتذهب لبناء مكونات لا تحتاجها الخلايا لذلك لا تدخل ضمن التأيض الأساسي او الحيوي وإنما تكون ضمن التأيض الكمالي (انظر Luxury Metabolism).

Vital Staining تصبيغ حيوي :

نوع من أنواع التصبيغ للخلايا يعتمد على نضوحية الأغشية الخلوية حيث تصطبغ الخلايا الميتة نظراً لتلف أغشيتها الخلوية والسماح للصبغات بالدخول . أما الخلايا الحية والتي تكون أغشيتها فعالة فأنها لا تسمح للصبغات بالدخول ولذلك تبقى شفافة ومن أمثلتها صبغة المثيلين الأزرق Methylene Blue. ويستعمل التصبيغ الحيوي لعد الخلايا الحية للخمائر وتحديد صلاحيتها للاستعمال في المعجنات ، وتستعمل على نطاق أضيق لتصبيغ البكتريا .



Vitality االحيوية :

مقياس لوصف الفعاليات الحيوية للخلايا ويمكن أن تقاس بعدة طرق غير قياس العدد الحي للخلايا ، وذلك لأن بعض الخلايا غير قادرة على الانقسام وتكوين المستعمرات وإنما لا تزال تمارس فعالياتها الحيوية التي يمكن أن تقدر بقياس ATP، أو استعمال الصبغة الحيوية أو قياس جهودة الاكسدة والاختزال بطريقة لونية أو بطرق التألق ويمكن أيضاً قياس كميات الكلايكوجين والسيترولات وكذلك توزيع البروتينات، ويمكن أيضاً قياس التيارات السايتوبلازمية بـ Flow Cytometry.

وأثناء التخمرات يمكن تحديد الحيوية بقياس انطلاق أيونات المغنسيوم في الخمائر أو بقياس التغيرات في الارقام الهيدروجينية الداخلية والخارجية ويمكن ايضاً قياسها بقياس معامل التنفس RQ أو قياس حجم الخلايا ، وتستعمل لقياس كفاءة خميرة الخبز في نفش العجين حيث تعتمد العملية على الفعاليات الحيوية دون حدوث انقسامات خلوية أو تكاثر .

Vitamer شبيه الفيتامين :

المادة التي تشبه الفيتامينات بالوظائف الحيوية او الفسلجية وخاصة الوظائف والتأثيرات التنظيمية ولكنها مواد مختلفة في تركيبها عن الفيتامينات . اما الوظائف التي تؤديها فإنها اقل أهمية من الفيتامينات الحقيقية وذلك بسبب كون الجسم او الخلايا تستطيع تخليقها ذاتيا الى حد ما ، ويمكن الاستغناء عنها بمواد بديلة تؤدي الغرض نفسه ، مثال على هذه المواد الكارنتين (انظر Carnitine) والكولين (انظر Choline) وحامض الليبويك (انظر Lipoic Acid) وغيرها.

Vitamin A Production إنتاج فيتامين A :

انتاج الفيتامين الذائب في الدهون ويتكون من انشطار الكاروتين، والفطريات تنتج β - carotene أما البكتريا والطحالب فتنتج أنواع أخرى، وعمليات الإنتاج الحيوي للفيتامين تستعمل الفطر *Blakeslea trispora* الذي تنتجه اثناء عملية تكوين السبور اللاقح Zygospore لذلك وجد أن إنتاجه يزداد عند استعمال سلالتين مختلفة (+) مع (-) وتزداد العمليات الإنتاجية بإضافة الهرمون الجنسي Trisporic acid أو حوامض قريبة منه .

والمزارع يمكن أن تكون مزارع غاطسة ولا يشترط خلط السلالات السالبة مع الموجبة بنسب متكافئة وإنما يمكن زيادة السلالة المسئولة عن الإنتاج وهي السالبة على حساب السلالات الموجبة ، وتزداد الإنتاجية بإضافة الزيوت النباتية والنفط الأبيض التي تعمل بآليات مختلفة ويجب إضافة مضادات الأكسدة إلى وسط التخمر نظراً لأن الكاروتينات مركبات قلقة، ويتم الاستخلاص بإزالة المايسليوم الحاوي على الفيتامين وتجفيفه الذي يمكن أن يستعمل مباشرة كعلف حيواني أو تستخلص منه الكاروتينات بعد التجفيف باستعمال الكحول المثيلي ثم ينقى بعد ذلك.

Vitamin C Enriched Yoghurt :

من المنتجات العلاجية التي تستعمل للأغراض الطبية ويحضر بالطريقة العادية لتحضير اللبن الرائب ولكن قبل إضافة البوادئ يدعم الحليب بمستخلص البرتقال الحاوي على تراكيز عالية من فيتامين C على شكل Na – Ascorbate ويكون المنتوج الجاهز الذي يتراوح وزنه 225 – 250 غرام حاوياً على أكثر من 30 ملغم من فيتامين C.

Vitamins الفيتامينات :

مجموعة من المواد العضوية صغيرة الوزن الجزيئي التي تحتاجها الكائنات الحية بكميات قليلة للحياة الصحية الطبيعية ويوجد حوالي أكثر من 14 منها ، البعض منها ذائب في الماء مثل مجموعة B – Complex وفيها حوالي 9 فيتامينات وفيتامين C ، ومجموعة أخرى ذائبة في الدهون مثل فيتامين A، D، E، K وهذه توجد بشكل رئيس في الحيوانات.

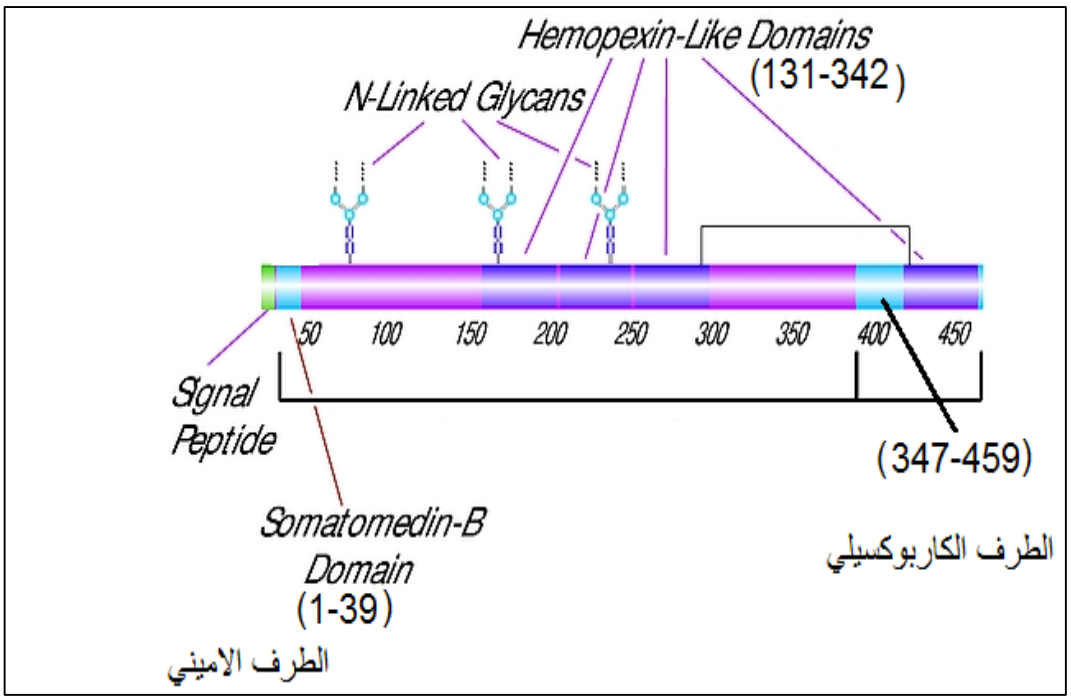
والذائبة يوجد أغلبها في النباتات والحيوانات والأحياء المجهرية ، تعمل كمرافقات انزيمية ، بعض الفيتامينات تتلف بالحرارة أو الضوء.

ويعتمد إنتاج معظم الفيتامينات على استعمال التخمرات الصناعية باستعمال الأحياء المجهرية سواء الخمائر أو البكتريا لإنتاج الذائبة في الماء في حين تضطلع الفطريات والطحالب في إنتاج الأنواع الذائبة في الدهون.

Vitronectin :

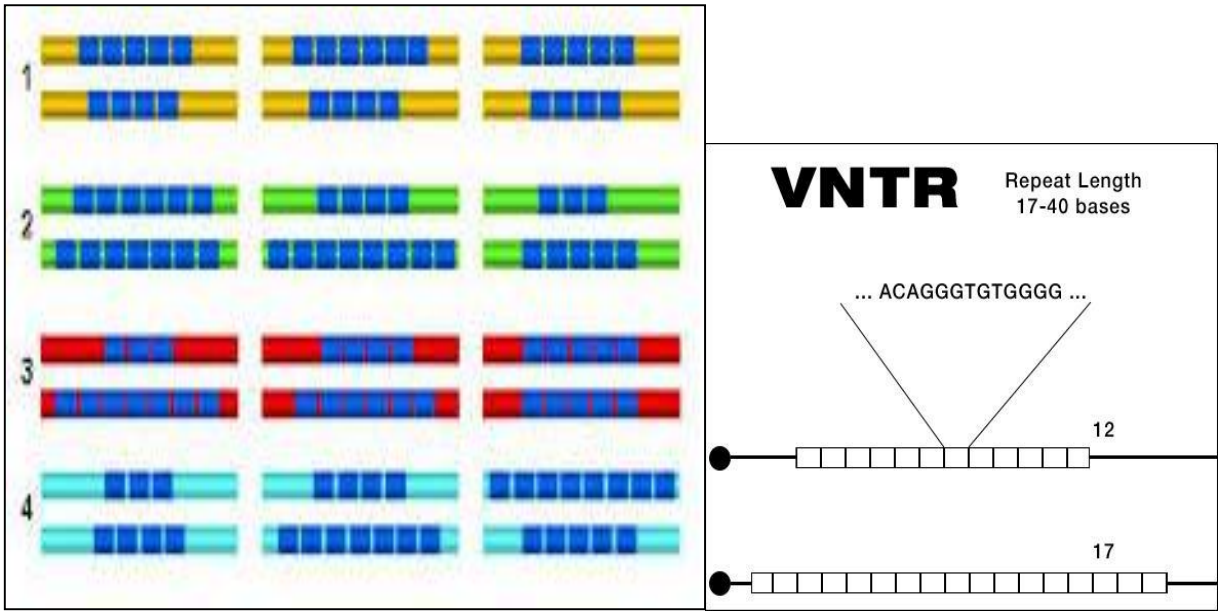
بروتين سكري له العديد من الوظائف منها تنظيم التخثر Coagulation وتحلل الالياف Fibrinolytic ويشارك في سلسلة تفاعل المتتم المناعي Complement ، ويعمل في التئام الجروح وتحوير واعادة تشكيل الانسجة ، يتوسط في التفاعلات الالتهابية وفي تفاعلات اصلاح للانسجة التالفة ويساعد في انتشار وهجرة الخلايا ، يوجد في جسم الانسان يشفر له بالجين *VTN* ، وهو احد افراد عائلة Pexin يوجد بكميات كبيرة في المصل اي يكون في Extracellular Matrix والعظام ، يشجع التصاق الخلايا والانتشار ، ويساعد في منع تدمير الاغشية الخلوية ، يرتبط بـ Serpins (مثبطات بروتيزات السيرين) ، يكون البروتين بشكل سلسلة او سلسلتين مرتبطة

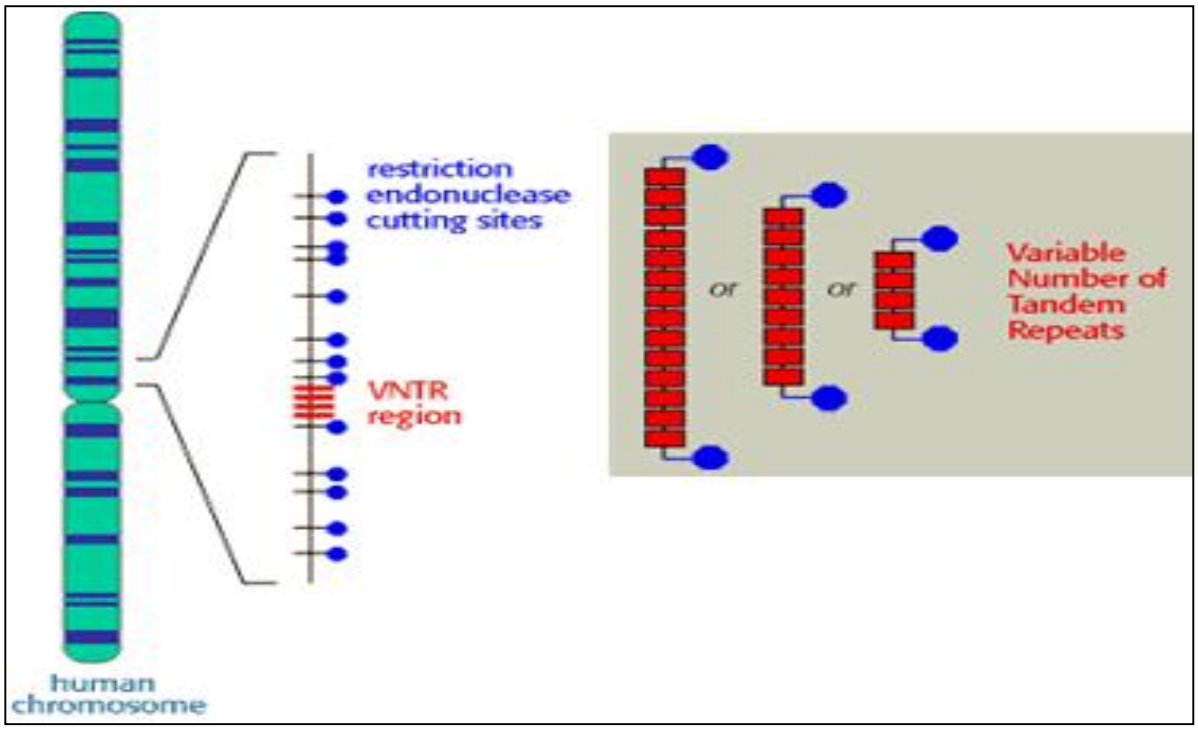
بجسور ثنائية الكبريت . يعتقد ان له دور في Homeostasis والاورام الخبيثة . البروتين السكري مكون من 459 حامض اميني ووزنه الجزيئي 75 كيلو دالتون ، وحوالي ثلث البروتين مكون من الكربوهيدرات ، يمكن ان يفلق عند ثمالة الارجينين رقم 379 ليعطي سلسلتين . يتكون البروتين من ثلاث دومينات N-terminal Somatomedin و B-Domain (1-39) والدومين المركزي الذي يكون مماثلا للـ Hemopexin (131-342) والدومين C-terminal Domain مكون من 347-459 ويكون ايضا مشابه للـ Hemopexin .



: VNTRs

Variable Number Tandem Repeats تواليات في الجينوم توجد في الخلايا حقيقية النواة ، التواليات مرتبة بالتعاقب تتراوح اطوالها بين 15-100 قاعدة تعود الى مجموعة المكررات Repetitive DNA وعدد مرات تكرراها يختلف في الاشخاص وقد يصل من 70-450 مرة ، وتوجد في الكروموسومات وتكون متغايرة في الطول بين الاشخاص وتستعمل في التعرف على الشخص ، والتغاير يمكن ان ينتج من عمليات العبور غير المتساوية او الانزلاق اثناء التضاعف





Volatile Disinfectants المطهرات المتطايرة :

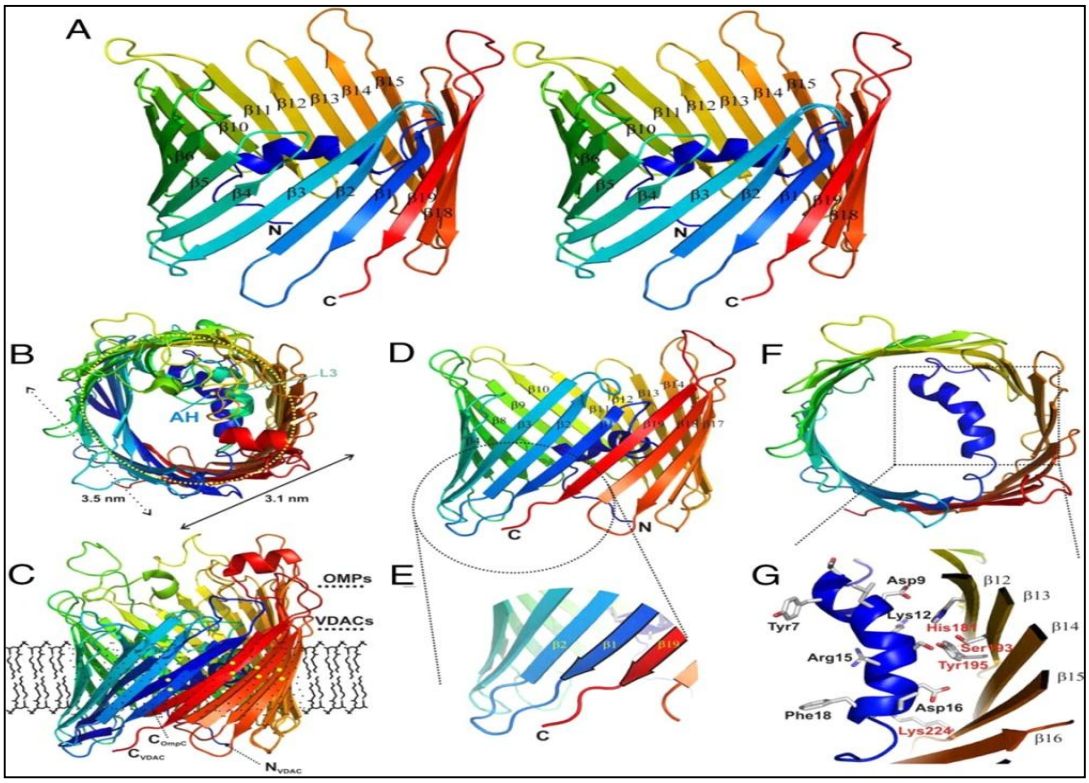
مركبات مختلفة الطبيعة والتركيب الكيماوي تستعمل في التعقيم مثل أوكسيد الاثيلين و Propiolactone - β، والكلوروفورم وغيرها . والمطهرات المتطايرة لا تستعمل في صناعات الألبان عادة ولكن أوكسيد الأثيلين الذي يغلي بدرجة 10.7° يستعمل في تعقيم الحليب تحت ظروف محددة.

Volatile Fatty Acids (VFAs) الحوامض الدهنية المتطايرة :

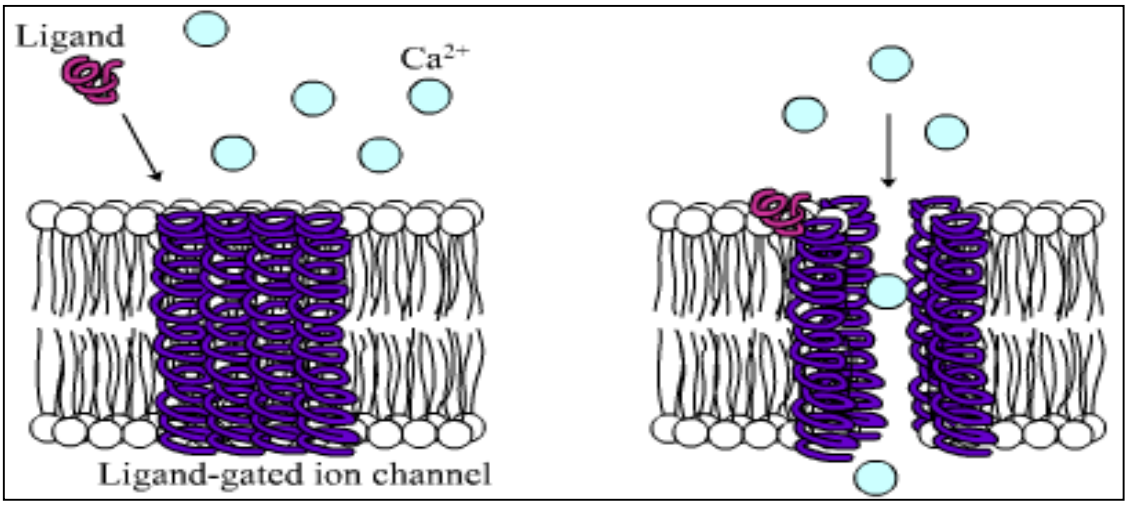
الحوامض ذات الأوزان الجزيئية الواطئة مثل حامض الخل وحامض البروبينونيك وتنتج الأحياء المجهرية خليط من هذه الحوامض المتطايرة اثناء عمليات الهضم اللاهوائي عند معاملة الفضلات (انظر Short- Chain Fatty Acids) .

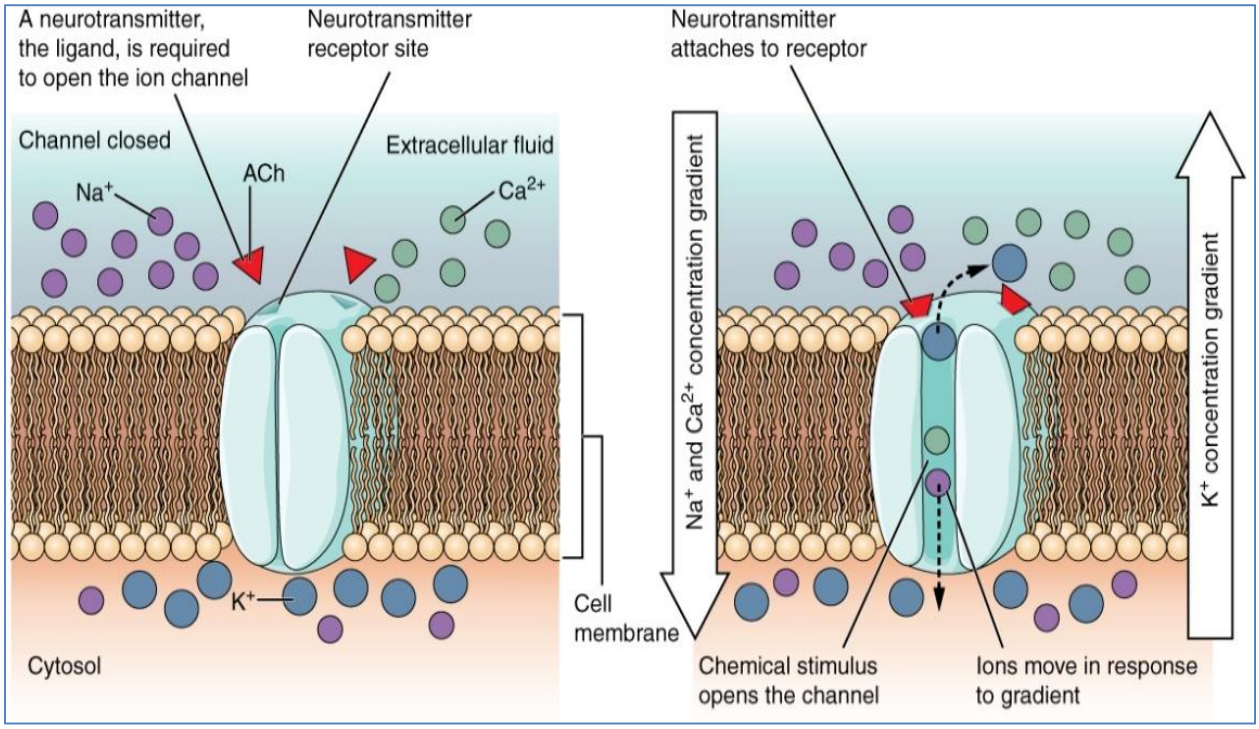
Voltage – dependent Channels :

مجموعة من القنوات المكونة من بروتينات خاصة التي تعتمد في فعالياتها على الفولتية وجهد الاغشية ، تتكون من عدة وحدات تستعرض الغشاء الخلوي يصل عددها الى 4-5 وحدات تترتب بشكل دائري متناظر

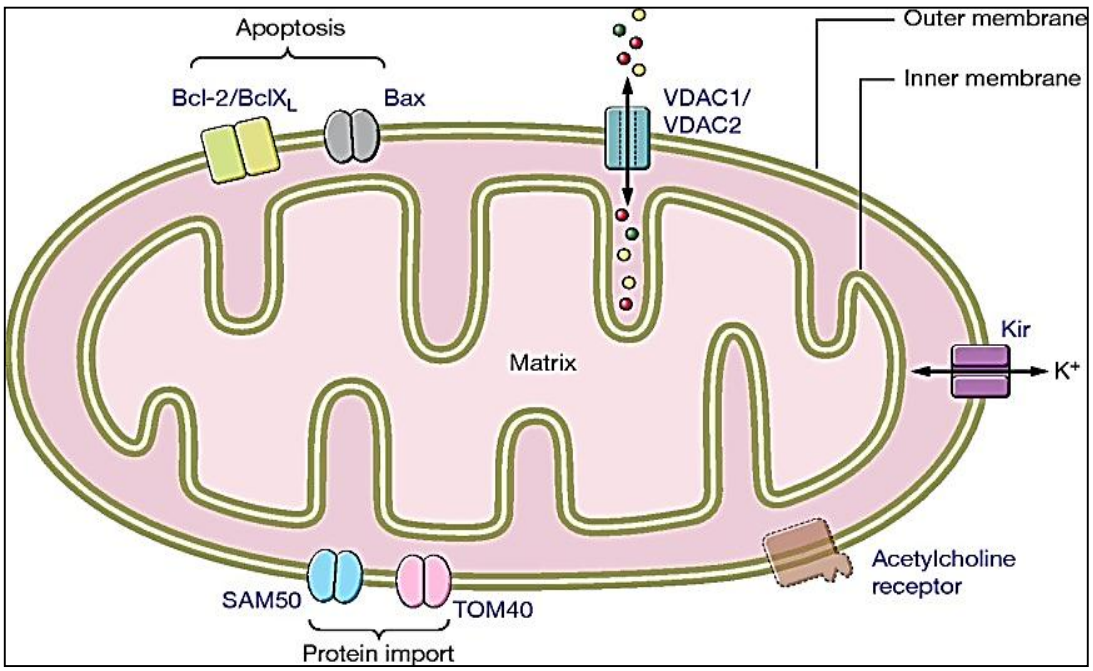


وتكون متخصصة للايونات التي تنقلها مثل قنوات البوتاسيوم واخرى للكالسيوم





فهي تفتح عندما يكون جهد الغشاء واطئا او مساويا للصفر وتغلق عندما يرتفع جهد الغشاء ويصل حوالي 30-40 ملي فولت اي تسمح بمرور الايونات بمعدلات عالية ويكون ذلك معتمدا على التوزيع الفراغي للبروتينات المعتمد على جهد الاغشية ، وبذلك تحافظ على استقرار جهد الاغشية وموازنته وبالتالي تنظيم حجم الخلية . وهي تنظم عمليات الايض وتدفق او انتاج الطاقة عبر الاغشية مثل اغشية المايتوكوندريا ، وتلعب دورا مهما في الاستماتة .



: Volume Fraction

طريقة لتحديد التركيز وهي كمية المواد المعبر عنها بالنسبة المئوية على اساس الحجم (vol%.)

: Volutin

مواد مكونة من مكوثرات الفوسفات (انظر Polymetaphosphates) ، تجمعها أغلب أنواع البكتريا عند خزنها لعنصر الفسفور، والتي ربما لها دور في عمليات إنتاج الطاقة وتصطبغ بألوان مختلفة عن اصطباغ باقي مكونات الخلية.

: Von Gierke Disease

احد اضطرابات خزن الكلايكوجين النوع الاول Type Ia (انظر Glycogen Storage Diseases) ، والمرض وراثي يحصل نتيجة لنقص الانزيم Glucose-6- phosphatase الموجود على الغشاء الداخلي للشبكة الاندوبلازمية ، والوحدة الفعالة من الانزيم ترتبط الى الكالسيوم والبروتينات T1 , T2 , T3 ليسهل حركة G6P اي الفوسفات والكلوكوز على التوالي . والطفرات الحاصلة في حالة GSDIa تكون 80% من الحالات ناتجة من طفرة في الجين *G6PC* الموجود على 17q21 وجينات *SLC17A3* او *SLC37A4* ، وفي حالة GSDIb (20%) من الحالات تحصل طفرات في *SLC37A4* (*GQT1*) او G6p Transporter يبدا عند الولادة بتلف وتضخم الكبد والكلى وانخفاض سكر الدم وارتفاع الدهون وتوليد الحموضة الايضية ، وحصول نزف في الانف واعراض اخرى . يستورث كصفة جسمية متنحية ، يسمى ايضا Hepatorenal Glycogenosis . وفيه لا يستطيع الجسم تكسير الكلايكوجين لتوليد الطاقة ، يحدث بتكرار حوالي 1:50000 – 1:100000 من الولادات . يمكن ان يشخص اثناء الحمل في الاسبوع 18-22 اسبوع .

: Von Recklinghausen Disease

مرض وراثي يحدث فيه تطور لاورام حميدة في مختلف انحاء الجسم خاصة الجلد وغمد الاعصاب وهو نوع من انواع Neurofibromatosis ، وفي المرض تضعف العظام نتيجة افراز هرمون Parathyroid الذي يؤدي الى التواء وكسور العظام وبعض الاحيان تشوه الصدر والعمود الفقري ، له مسميات اخرى وله اعراض كثيرة ويصيب عدد من اعضاء الجسم

WAGR Syndrome
Wahlund Effect
Wall Growth
Wallace Formula
Walnut Allergy
Warburg – Dickens Pathway
Washing Out
Waste Treatment
Water Activity
Water Stress Sensitivity
Water Eutrophication
Water Potential
Water Retaining Hormone
Watermelon Allergy
Waxes
Wee Mutants
Western Blot
Wheat Allergy
Wheat Bran
Wheat Bran Yoghurt
Wheat Gluten
Wheat Protein Concentrate
Whey
Whey Proteins
Whey Proteins Allergy
Wild Type
Wildfire Toxins
Winter Spores
Wireframe Protein Diagram
Wisconsin Process
Wobble Hypothesis
Wood Composites
Wood Electrical Conductivity
Wood Preservatives
Wood Secondary Metabolites
Wood Thermal Conductivity
Wool Degradation
Word Size
Working Stock Cultures
Working Volume
Wounding Technique
Writer Enzymes
Wyerone

: WAGR Syndrome

مرض وراثي نادر وصف لاول مرة عام 1964 ويسمى ايضا 11p Deletion Syndrome ، الرقم في قاعدو OMIM / 194072

الذي يصيب الاطفال ويؤدي الى اورام الكلى Wilms' Tumors وكذلك فقدان الالوان من جزء من قرنية العين Aniridia فضلا عن حدوث اضطرابات في الاعضاء التناسلية البولية وتعثر النمو ، ومن انواعه ما له علاقة بالسمنة . ينتج المرض من حدوث حذف في 11p13 الذي يؤدي الى فقدان عدد من الجينات مؤدية الى امراض وراثية او الاستعداد للاصابة بعدة امراض منها امراض خبيثة ، تظهر عادة بعد عمر 11 سنة ، ويصيب الذكور اكثر . وحصول الطفرات في الجين *PAX6* يؤدي الى اضطرابات في العين والدماغ والبنكرياس ، اما حصول طفرات في الجين *WT1* فيؤدي الى اورام في الكلى وربما في الاعضاء التناسلية البولية . والجين الاخر الذي يمكن ان تحصل فيه طفرات هو *BDNF* الواقع 11p14.1 ويكون مؤثرا في الدماغ ، ويكون مسئولا عن النهم للاكل والسمنة .

وللمرض اقسام مثل Aniridia و Aniridia Wilm's Associated Tumor و Ambiguous *Genitalia* -Mental Retardation.

: Wahlund Effect

ظاهرة تقليل تاثير الزيجة المتباينة Heterozygosity الكلي في المجتمع نتيجة لوجود تراكيب مجتمعية يحويها المجتمع . فالأساس اذا كان المجتمع الكلي يحوي على مجتمعات ثانوية لها تردد اليلات مستقل فهذا يعني قلة او تقلص تباين الزيجات بغض النظر فيما اذا كانت هذه المجتمعات الثانوية هي محكومة بتوازن-Hardy Weinberg Equilibrium (انظر Hardy-Weinberg Principle)

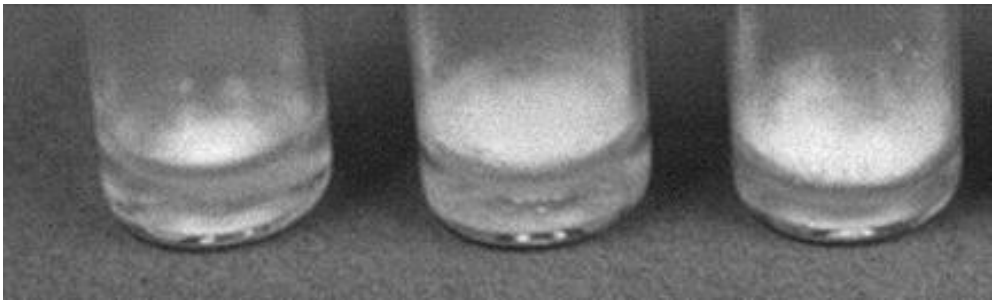
واكثر الاسباب شيوعا هي الحواجز الجغرافية التي تمنع انسياب الجينات بين المجتمعات الثانوية مما يؤدي الى الانجراف الوراثي (انظر Genetic Drift) في كل من هذه المجتمعات الثانوية .

Wall Growth النمو الجداري :

نمو الأحياء على جدران أوعية التخمر مكونة كتل منفصلة من الخلايا غير قابلة للاختلاط والاندماج مع باقي محتويات المخمر.

وتظهر المشكلة بشكل واضح في تخمرات المواد السائلة اذ تلتصق الخلايا بالجدران وتعيش على ما يصلها من المواد الغذائية أثناء رج وخلط أوساط التخمر، ونظراً للظروف المختلفة التي تتعرض لها الخلايا الملتصقة فهي سوف لا تكون على خط مسيرة واحدة مع الخلايا داخل وسط التخمر، فالفطريات سوف تبدأ بتكون السبورات وتضيف باستمرار لقاحات إلى الوسط الغذائي ولا تنمو بشكل كريات (Pellets) كما هو الحال في الخلايا في الأوساط السائلة.

وبهذا الشكل تجعل وسط التخمر عرضة للزيادة في كمية الخلايا المضافة ويمكن أن يظهر النمو الجداري في أوساط التخمر الراكدة نتيجة لتبخر الوسط ونقصانه مفسحة الفرصة للنمو الجداري . والنمو الجداري يؤثر في الكثير من المؤشرات المطلوبة في عملية التخمر.



: Wallace Formula

معادلة او صيغة لتحديد درجة الانصهار Tm للبواديء المستعملة في تفاعلات الكوثرة PCR

TmW(P) = (#G + # C) * 4 + (#A + #T) * 2

وتوجد حسابات على الانترنيت لحساب هذه درجة الحرارة ، وغيرها من الحسابات اللازمة

Tm Calculator

Directions:

To calculate the optimal melting temperatures of your primers, enter each primer's concentration, its 5'-3' sequence, and the salt concentration (K+ and Na+) of your PCR or Real-Time PCR reaction.
Note: If entering info only for Primer #1, ignore result values given for Primer #2.

Primer #1

Salt Concentration (mM) 50 **Primer Concentration (µM)** .2

5' **3'**

Primer #2

Salt Concentration (mM) 50 **Primer Concentration (µM)** .2

5' **3'**

Submit **Clear**

Walnut Allergy حساسية للجوز :

حساسية يثيرها تناول الجوز *Juglans regia* الذي يوجد أكثر من نوع منه . والحساسية المثارة هي من النوع الأول (انظر أنواع الحساسية Hypersensitivity Types) ، وتتداخل مع الطلاع (انظر طلاع Pollinosis) وفستق الحقل والبندق واللوز والخردل .

Warburg – Dickens Pathway :

هو مسار Hexose Monophosphate الذي تستعمله الخمائر تحت الظروف اللاهوائية لتكسير سكر الكلوكوز واستهلاكه ، وهو أحد الطرق الرئيسة لتوليد القوى المختزلة NADPH عند غياب عمليات التنفس، وتستعمل القوى المختزلة الناتجة لتخليق العديد من المركبات التي تحتاجها الخلايا مثل بعض الحوامض الدهنية والأمينية والسكريات الكحولية.

ويمكن للخمائر اثناء هذا المسار إدخال بعض السكريات الخماسية إلى دوراتها التأيضية مثل سكر الزايلوز Xylose. وتكمن فائدة هذا المسار في أنه يكون مصدراً لتوليد سكريات الرايبوز الذي يمثل طلائع لتخليق الحوامض النووية مثل RNA وDNA ومتممات بعض الأنزيمات.

Washing Out الانجراف :

حالة عدم توازن مزارع أو عمليات الإنتاج المستمرة التي يعتمد تشغيلها على الموازنة بين كميات المواد الغذائية أو المراد تحويلها المضافة إلى أوعية التخمر ومواد التخمر ومنتجاته المسحوبة من أجهزة التخمير المفتوحة (انظر Chemostat) ، وعند زيادة كميات المواد المسحوبة عن الحد المقرر لها والتي تعتمد على معدل النمو الخاص (μ) فانها تؤثر في معدل التخفيف الذي إن زاد عن معدل التخفيف الحرج Critical Dilution Rate المرتبط بمعدل النمو الأعظم μmax فانه يؤدى إلى حدوث ظاهرة الانجراف وبذلك تقل أعداد الخلايا الموجودة في وعاء التخمر وهذا يؤثر بدوره في الكثير من المؤشرات المرجوة من إجراء عملية التخمر.

Waste Treatment معاملة الفضلات :

معاملة الفضلات التي تعد من المجالات المهمة التي تتناولها التقنية الحيوية، وتشمل الفضلات التي تتناولها المعاملة فضلات الزراعة والصناعة وفضلات المجتمعات البشرية.

ولكل نوع من الفضلات خصوصية من حيث احتوائه على المواد ، فالغالبية تحوي على مواد عضوية والبعض الآخر تحوي على مواد مشعة ، وفي جميع الأحوال فإن هذه الفضلات تؤثر في البيئة وفي النهاية تهدف المعاملات تخليص البيئة من ضررها وتحويلها إلى مواد مفيدة مثل الأعلاف أو الأسمدة.

وتقسم المعاملات اعتماداً على نوعية المواد المعاملة وتستعمل الأحياء المناسبة لكل نوع ، وتستعمل فيها الطحالب والبكتريا بشكل رئيس ، كما انها تقسم إلى مراحل ، تتضمن عادة المراحل الأولى منها إزالة المواد الصلبة وتحويل الباقي في معظم الحالات إلى سوائل تمرر على مرشحات حيوية مثل Trickle Filters.

وتستعمل تقنيات معاملة الفضلات في التخلص من التلوث مثل التلوث بالمواد النفطية وتضطلع الطحالب في هذه المعاملات وكذلك في معاملة التلوث بالإشعاع والتي تهدف الدراسات إلى التخلص منها باستعمال شعبة الدايوتامات Diatoms (من شعب الطحالب)، كما تستعمل الأحياء المهندسة وراثياً في التخلص من المواد المعقدة التركيب مثل استعمال *Pseudomonas* الحاوية على Oct Plasmid لتفكيك المركبات العصية التفكك في الحالات العادية (انظر Superbugs).

Water Activity (a_w) النشاط المائي :

عبارة عن قياس لكمية الماء الحر في أي نظام ويمثل النسبة بين ضغط بخار الماء للمحلول إلى ضغط بخار الماء النقي.

$$a_w = \frac{P_s}{P_o}$$

ويقل النشاط المائي بزيادة المواد المذابة ، وتستطيع الأحياء العيش بنشاط مائي واطئ على أن لا يقل عن 0.60 ، وتختلف الأحياء في متطلباتها من النشاط المائي وتحتاج البكتريا السالبة لصبغة كرام إلى 0.92 – 0.97 وتنخفض القيم في البكتريا الموجبة لصبغة كرام ، وبذلك يكون مدى النشاط المائي بالنسبة للبكتريا بين 0.83 – 0.99، أما الخمائر فتنمو بنشاط مائي أقل من البكتريا بشكل عام ولكن بعضها تحتاج إلى نشاط مائي مشابه لذاك الذي تحتاجه البكتريا الموجبة لصبغة كرام.

أما الفطريات فتكون حساسة لزيادة الضغوط التنافذية وقلة النشاط المائي ، لأن للنشاط المائي دورا كبيرا في عمليات النمو الخضري لهايفات الفطر وخاصة الطرفية منها حيث عند هذه المناطق يتخلخل تركيب الجدران الخلوية ليندفع الغشاء الخلوي نتيجة للضغط التنافذي العالي داخل الهايفات ثم بعدها تتكون التراكيب الجدارية في المناطق المتوسعة والتي تكون حصيلتها استطالة الهايفات.

ولقيم النشاط المائي دورا كبيرا في عمليات التخمرات خاصة تقنيات تخمرات المواد الصلبة، ويوضح الجدول التالي بعض قيم النشاط المائي لبعض الأحياء المستعملة في التصنيع الحيوي :

الحد الأدنى للنشاط المائي	الأحياء المتحملة
0.94	البكتريا السالبة لصبغة كرام
0.83	البكتريا الموجبة لصبغة كرام
0.88	الخمائر
0.8	الفطريات
0.75	البكتريا المحبة للملوحة.
0.6	الخمائر المحبة لضغوط تنافذية عالية.
0.6	الفطريات المحبة للجفاف

Water Stress Sensitivity الحساسية لاجهاد الماء :

ظاهرة حساسية الأحياء والخلايا لقلة الماء ، والحساسة منها تموت عندما تنقل من أوساط خالية تقريباً من الأملاح أي ذات ضغوط تنافذية واطئة إلى أوساط ذات ضغوط تنافذية عالية أي حاوية على تراكيز عالية من الأملاح والسكريات، وتؤخذ هذه الظاهرة بنظر الاعتبار وبشكل دقيق عند إجراء العمليات الإنتاجية الكبيرة باستعمال المواد الأولية لضمان نجاح العملية التصنيعية.

Water Eutrophication إغناء المياه :

إضافة المواد العضوية مثل مياه المجاري والمخصبات إلى البيئات المائية مما يجعلها غنية بالمواد العضوية وقد يؤدي هذا إلى نشاط الأحياء المجهرية مثل الطحالب فيقل محتواها من الأوكجسين وموت الأحياء المائية.

Water Potential (Ψ_w) وِسْع الماء :

مقياس لتحديد جاهزية الماء للاستعمال عند وجود المواد المذابة فيه ، ولذلك فهو ذو علاقة وثيقة بالضغط التنافذي للوسط الغذائي ويقاس عادة بوحدات الضغط الباسكال (Pascal , Pa) أو الميكا باسكال (MPa) ، فوسع الماء النقي يكون صفر ، أما الحاوي على المواد المذابة فيكون وسعه أقل من ذلك فقيمه سالبة فمثلاً وسع ماء البحر (–2.5) ميكا باسكال، وتختلف الأحياء في احتياجاتها من الوسع فهناك ثلاثة درجات رئيسة لهذا المقياس الدنيا Ψ_{min}، المثالية Ψ_{opt} والعليا Ψ_{max}. توجد أحياء تتحمل وسع ماء واطئ أي وجود تراكيز عالية من المواد المذابة تسمى بالأحياء المحبة للضغوط التنافذية العالية Osmophilic أو متحملة لوسع واطئ Osmotolerant.

ووسع الماء النقي يساوي صفر كما ذكر آنفا وزيادة تركيز المواد يؤدي إلى جعل القيم سالبة لذلك يتحرك الماء من القيم السالبة إلى المناطق الأكثر سالبة.

Water Retaining Hormone :

(انظر Renin – Angiotensin System) .

Watermelon Allergy حساسية للرقي :

الحساسية التي تظهر عند تناول الرقي *Citrullus vulgaris* او *Cucurbita citrullus* ، ولهذا النبات تسميات عدة ففي العراق يسمى الرقي (من الرّقة) ، وفي بلدان أخرى يسمى بطيخ اخضر ، بطيخ احمر . وفي العراق يكون محصول صيفي ، ويحتوي على كمية كبيرة من الألياف التي يمكن ان تؤثر في نضوحية الأمعاء مؤدية الى إثارة الحساسية التي قد تكون غير متعلقة بالرقي وانما تكون ألياف الرقي بمثابة عوامل مضخمة (انظر عوامل مضخمة للحساسية الغذائية Food Allergy Augmentation Factors) . اما أعراض هذه الحساسية فهي اضطرابات الهضم والآم معدية .

Waxes الشموع :

استرات الحوامض الدهنية ولها وظيفة الحماية للأحياء المنتجة لها ، اذ تكون غير نفاذة للماء وتغطي تراكيب النباتات وبعض الأحيان القليلة تكون كمواد غذائية مخزونة ، وتنتج تجارياً من الطحالب (انظر Algal Waxes).

Wee Mutants الطفرات الصغيرة :

طفرات تعود إلى *Schizosaccharomyces pombe* او غيرها من الخمائر تنمو بشكل طبيعي بدرجة حرارة 25°م ولكن عند رفع درجة الحرارة إلى 35 - 37°م فإنها تقصر من دورة حياتها وتنتج خلايا تمثل نصف حجم الخلايا الطبيعية كما موضح في الشكل الآتي :

Western Blot وصمة وسترن :

طريقة تقدير مناعي لتحديد الكميات الصغيرة من البروتينات والطريقة تستعمل للكشف والتحري عن بروتينات معينة بين خليط من البروتينات . وتعتمد الطريقة على استعمال الأجسام المضادة Antibodies ولذلك تسمى بعض الأحيان Protein Immunoblot والطريقة استحدثت وطورت من قبل G. Stark والتسمية أعطيت من قبل W.N. Burnette كمحاكاة لوصمة Southern Blot التي وصفت من قبل Edwin Southern للكشف عن DNA . وفيها يتم فصل البروتينات المطلوبة باستعمال وسائل عدة أهمها فصل البروتينات على هلام الاكريلامايد بوجود عامل مسخ مثل Sodium Dodecyl Sulfate (SDS-PAGE) ويمكن فصل البروتينات ايضا من دون استعمال العوامل الماسخة (SDS) ويكون الفصل بالاعتماد على حجم التواليات الببتيدية (الوزن الجزيئي) او بالاعتماد على تركيب البروتين ثلاثي الأبعاد ، او بالاعتماد على نقطة التعادل الكهربائي Isoelectric Point وإقرانها بطرق أخرى أي الاستعمال الفصل ثنائي الاتجاه 2D Electrophoresis ، وعلى العموم فان طريقة الفصل تعتمد على طبيعة النموذج والهلام الذي سيتم الفصل فيه .

والخطوة الأخرى هي نقل البروتينات المفصولة إلى أغشية خاصة وأكثرها استعمالا هي أغشية نترات السيليلوز Nitrocellulose لتلتصق البروتينات اليها بتكوين أواصر تساهمية او يكون الارتباط معتمدا على الشحنات التي تزداد عند انخفاض الرقم الهيدروجيني ، وبعد هذه الخطوة تجري عملية الإغلاق أي معاملة أوراق السليلوز بألبومين المصل ألبقري المخفف مع منظف مثل Tween 20 لغلق المواقع الشاغرة على أوراق

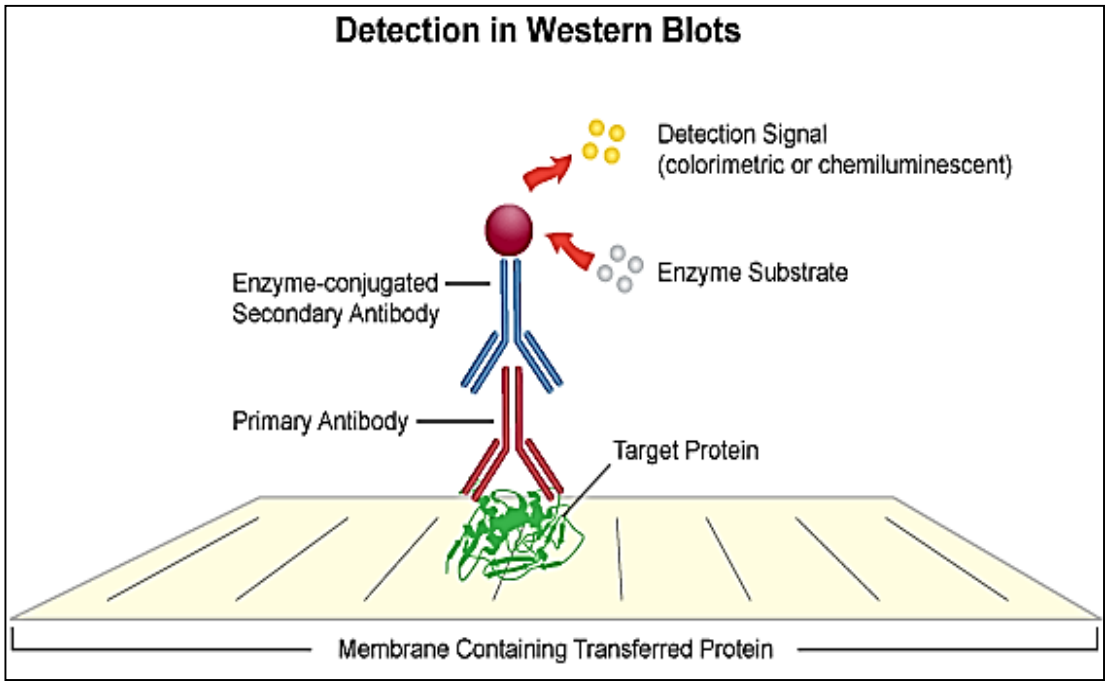
السليلوز ومنع التصاق الأجسام المضادة التي ستضاف في الخطوات اللاحقة من الارتباط إلى أغشية السليلوز باعتبارها مواد بروتينية مما يؤدي الى ظهور نتائج ايجابية كاذبة .

ثم تضاف الأجسام المضادة الأولية Primary Antibodies لترتبط بشكل متخصص للبروتينات المعنية (اذ تكون الأجسام المضادة قد انتجت ضد البروتينات المعنية النقية في احد الحيوانات الملائمة) وتضاف الأجسام المضادة الأولية بتراكيز واطئة تصل من 0.5-5 مايكروغرام / مللتر مع التحريك البسيط ولمدة تتراوح من 30 دقيقة إلى 24 ساعة (والمدة تحدد بالتجربة) وبدرجات حرارة ملائمة والحرارة المرتفعة توفر عمليات ارتباط أسرع وأفضل ، بعد ذلك تغسل الأغشية لإزالة الفائض من الأجسام المضادة الأولية ، ثم تعرض الأغشية إلى الأجسام المضادة الثانوية Secondary Antibodies وهي أجسام مضادة تنتج ضد بروتينات الأجسام المضادة الأولية في الماعز او الفئران او في مزارع الخلايا الهجينة Hybridoma لذلك تسمى Ati-Mouse او Anti-Goat .

وتستعمل الأجسام الثانوية بعد تعليمها بوسائل عدة مثل استعمال المواد المشعة كما في استعمال *Staphylococcus* Protein A المرتبط إلى اليود المشع ، او تربط الأجسام إلى إنزيمات الإعلان Reporter Enzymes مثل Alkaline Phosphatase او Horseradish Peroxidase لتحديد كمية الأجسام الثانوية المرتبطة . فعند إضافة الأجسام المضادة الثانوية إلى الأغشية أعلاه فانها سترتبط بالأجسام المضادة الأولية التي ارتبطت بالبروتينات المعنية أي يكون الترتيب :

بروتين مطلوب - أجسام مضادة أولية - أجسام مضادة ثانوية (معلمة او مقترنة)

ثم بعد ذلك يتم الكشف عن الفعالية باستعمال طريقة الاليزا ELISA او استعمال أفلام الأشعة السينية في حالة استعمال المواد المشعة . والخطوات مختصرة في الشكل الاتي :



Wheat Allergy حساسية للحنطة :

الحساسية التي تثار عند تناول منتجات الحنطة *Triticum vulgare* احد نباتات العائلة النجيلية Gramineae ، ويمكن ان تثار الحساسية بواسطة التلامس مع الجلد (انظر حساسية غذائية تلامسية Contact Food Allergy) ، وهي من النوع الأول من الحساسية بشكل أساسي (انظر أنواع الحساسية Hypersensitivity Types) اذ تعتمد الحساسية على اشتراك IgE ، وتؤدي الى زيادة الهستامين الذي ينطلق بعد ارتباط IgE بالخلايا الصارية . اما الأنواع الأخرى من حساسية الحنطة فهناك حساسية خاصة بهذا الغذاء يسمى النوع الأول لحساسية الحنطة حيث تتأخر فيه ظهور الحساسية الى حوالي 3-60 دقيقة ولكن يمكن ان تحصل صدمة مناعية فيما اذا قام الشخص بتمارين رياضية في حين لا توجد أعراض للحساسية في الحالة العادية وبذلك تزداد خطورتها اذ انه في الحالة الطبيعية لا يوجد اكتراث لحساسية الحنطة .

ويمكن ان تحصل حساسية الحنطة باستنشاق طحين او غبار الحنطة الذي يؤدي الى حدوث الربو (انظر ربو الخبازين Baker's Asthma) . والحساسية أكثر ظهوراً في الأطفال وتقل في الكبار ، وتزداد خطورة الحساسية للحنطة نظراً لكونها من الأغذية الأساسية التي يصعب تجنبها .

اما المسببات الأساسية لحساسية الحنطة فهو الكلوتين وبشكل خاص جزء الكلايدين والذي يؤدي الى تداخل هذه الحساسية مع غيرها من الحساسيات مثل حساسية للشوفان والشليم والشعير التي تعود الى العائلة النباتية نفسها (انظر حساسية للحبوب Cereal Allergy) وكذلك تتقاطع مع أغذية أخرى نظراً لوجود البروفلين الذي يعد من المحسسات العامة والشائعة (انظر بروفلين Profilin ، محسس عام Panallergen) مثلاً تتداخل مع حساسية الكيوي ، حساسية الفلافل والحمص وغيرها . ومحسسات الحنطة ثابتة نوعاً ما بدرجات الحرارة المنخفضة حيث تبقى محتفظة بفعاليتها على إثارة الحساسية بعد سنتين او أكثر من الخزن بدرجة حرارة 4 °م ولكن تقل قابليتها للارتباط مع IgE عند التسخين .

وقد تكون لحساسية الحنطة أكثر من نوع بالإضافة الى الأنواع المذكورة أعلاه فقد تظهر حساسية متأخرة تمتاز بظهور الاكزيما ، بالإضافة الى ان فعل الكلايدين في تدمير زغابات الأمعاء الدقيقة يؤدي الى زيادة نضوحية الأمعاء وتسهيل مرور المحسسات ووصولها الى الجهاز المناعي مؤدية الى اضطرابات في القناة الهضمية (انظر مرض سلياك Celiac Disease) ، كما ان حساسية الحنطة يمكن ان تتداخل مع حالة عدم تحمل الغذاء (انظر عدم تحمل الغذاء Food Intolerance) ، يتم الفحص او الكشف عن حساسية الحنطة بطرق عدة مثل قياس الوسائط المنطلقة من الخلايا الصارية او الخلايا القاعدية عندما تزال حبيباتها السايتوبلازمية او استعمال طرق أخرى مثل اختبار الغذائي الغفل المزدوج (انظر اختبار الغفل الغذائي المزدوج DBPCFC) فيما اذا كانت الحالة المتوقعة غير شديدة ولا تؤدي الى حدوث الصدمة . ولأنواع الحساسية المتأخرة اي تدخل المناعة الخلوية يمكن استعمال الفحوص المعتمدة على تكاثر او هجرة اللمفاويات وغيرها (انظر فحص هجرة اللمفاويات Lymphocyte Migration Test ، فحص تكاثر اللمفاويات Lymphocyte Proliferation Test).

Wheat Bran نخالة الحنطة :

بقايا الحنطة من القشور ومكونات البذور التي تستعمل بعد الترطيب كوسط صلب في تخمرات المواد الصلبة . ويمكن أن ينقع في خليط من حامض اللبن والفوسفات أو يجرى له تخمر لبني ثم بعد ذلك يرشح ويجفف تحت التفريغ ويستعمل في تحضير الأوساط الغذائية.

Wheat Bran Yoghurt لبن نخالة الحنطة :

أحد أنواع اللبن الرائب التي تنتج لأغراض علاجية أو لأغراض الحمية الغذائية وينتج بإضافة 15% نخلة الحنطة إلى الحليب قبل إضافة البوادئ، ويحوي اللبن الرائب الناتج على 200 – 395 ملغم/ كلوكوز / 100 مللتر الذي ينتج من تحلل السكريات الموجودة في نخالة الحنطة، وتؤثر نخالة الحنطة في نمو البكتريا *Lactobacillus bulgaricus* المستعملة كبادئ إلى حد ما ، ويستعمل اللبن الناتج لانه يحوي على نسبة عالية من الألياف.

Wheat Gluten كلوتين الحنطة :

بروتينات تتميز بمحتواها العالي من الحامضين الأمينين الكلوتامين والبرولين ، كما يتميز هذا البروتين بصفتي اللزوجة والمطاطية Viscoelastic Properties العالية الأمر الذي يساعد في تكوين العجينة المناسبة لصناعة الخبز والمعجنات . وقد لوحظ وجود تأثير سلبي لهذا البروتين في صحة بعض مرضى الجهاز العصبي وأن إعطائهم أغذية خالية منه أدى إلى تحسين حالتهم الصحية ، كما وجد أن إعطاء مرضى انفصام الشخصية أغذية خالية من الحليب والحبوب قد أدى إلى تحسين سلوكهم بصورة كبيرة إما بسبب تحسين امتصاص العقار الخاص بهذا المرض أو بسبب أن تحلل الكلوتين ينتج بعض الببتيدات المؤثرة في الدماغ أي أن عدم إعطاؤه إلى المرضى يكون مفيداً لهم .

Wheat Protein Concentrate مُركز بروتين القمح :

مركز يحتوي على 60 – 80% بروتين وهو ذو نوعية جيدة جداً (نسبة كفاءة البروتين تعادل 2.07) وذو كمية وفيرة من اللايسين مقارنة مع طحين القمح . واقترح بصفته بروتين ذي نكهة قمحية ولون بني عوضاً عن القمح في الأغذية المصنعة . كما يمكن إنتاج طحين عالي البروتين (17% بروتين) عند غسل نخالة القمح الصلب الأحمر الشتوية بالماء ثم إزالة النخالة بالطرد المركزي او الغربلة ثم تجفيف السائل بالمجفف ألرذاذي . يستعمل الطحين عالي البروتين في صناعة الخبز والمعكرونة .

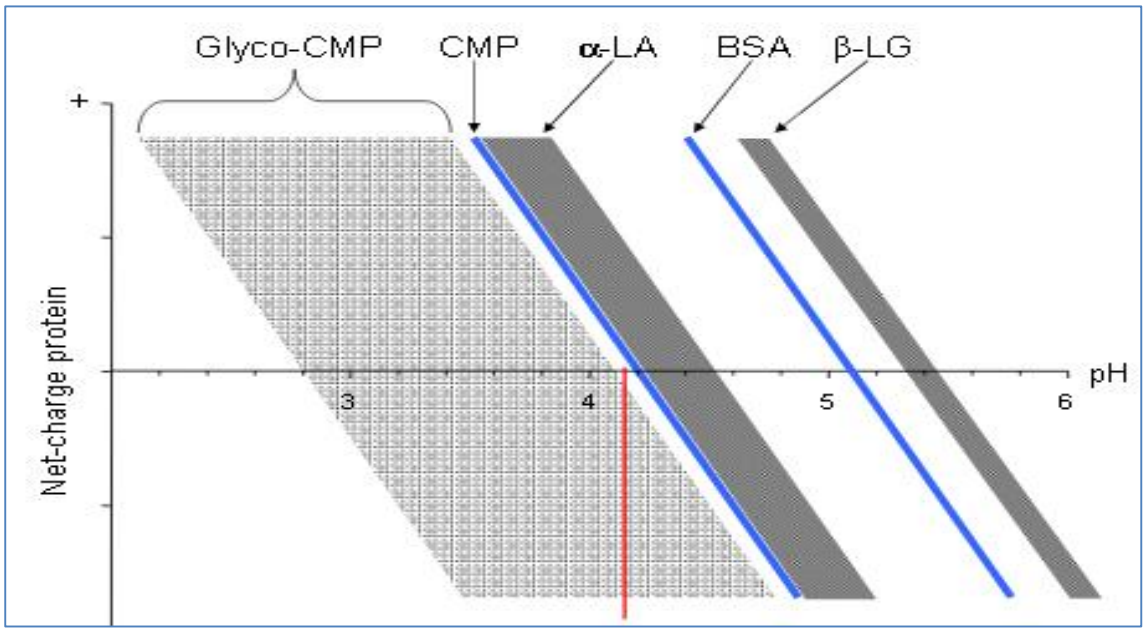
Whey الشرش :

ناتج عرضي لصناعة الجبن ويختلف تركيبه اعتماداً على الحليب المستعمل في التصنيع ونوعية الجبن الناتج ويحوي تقريباً على أكثر سكر الحليب اللاكتوز وكذلك بروتينات الشرش المختلفة ، كما أنه يحوي على كميات كبيرة من الفيتامينات مثل مجموعة B الذائبة في الماء، وفيتامين C وغيرها من الفيتامينات.

ويعد من المصادر الجيدة لإنتاج البروتينات الميكروبية أو الدهون الميكروبية ويستعمل في إنتاج الخل وانتاج الدهون باستعمال البوادئ الملائمة وغيرها من التخمرات الصناعية.

Whey Proteins بروتينات الشرش :

بروتينات مهمة التي يعد الشرش من المصادر المهمة لها خاصة الببتيدات النشطة ، وبروتينات الشرش معقدة جدا وتساوي او تفوق بروتينات الغذاء المتوفرة في الكازينات او البومين البيض او بروتينات الصويا من حيث القيمة الغذائية . وتنتج بعض الببتيدات ذات المواصفات الدوائية من بروتينات الشرش الذي يعد اهم مصادرها ، وتؤدي أدوارا فسلجية مهمة في الجسم عند إعطائها عن طريق الفم ، ويحوي شرش حليب الأبقار (الذي يعد المصدر الرئيس للحليب) على 50 % من بروتين β –Lactoglobulin (β - LG) و 20 % من α – Lactalbumin (α- LA) و 12 % من بروتينات المصل Bovine Serum Albumin ,(BSA Fraction V) ويحوي على الكلوبيولينات المتمثلة بـ IgA , IgG , IgM بنسبة 8 % . وتمتاز بنقاط تعادل كهربائي خاصة بها



والبروتين β - LG يتكون من مركب مزدوج من β - LG A و β - LG B ويعمل في نقل فيتامين A ووظائف اخرى .

والبرويتن α - LA يرتبط بقوة بايون الكالسيوم ومعدل تفككه (K_d) 10 - 12 مول ، ويساهم في تخليق اللاكتوز . اما بروتينات BSA و الكلوبيولينات فتكون مشابه لما موجود في الدم ، وبطبيعة الحال يكثر مستوى الكلوبيولينات أي تكوين الأجسام المضادة عند التهاب الضرع أي في Mastitic Milk وكذلك في اللبأ Colostrum .

ويحوي الشرش على بروتينات اخرى ولكن بكميات اقل مثل Lactoperoxidase و Lactoferrins , Glycomacropeptides , Transferrinsو Proteose Peptone والبومين المصل .

Whey Proteins Allergy حساسية لبروتينات الشرش :

الحساسية الناتجة من استعمال الشرش والمحسسات المسئولة هي بروتينات α-Lactalbumin و β-Lactalbumin ، وتحدث بشكل رئيس في الأطفال وتقل في البالغين . وفي بعض الأحيان يمكن استعمال بروتينات الشرش لحث التحمل الفموي او تحمل الجسم لبروتينات الحليب لمعالجة الحساسية لحليب البقر حيث تعطى

جرعات قليلة متدرجة في حين يمكن ان يؤدي إعطاء جرعات قليلة متدرجة لمدة طويلة الى حث IgG الذي يمكن ان يحد من فاعلية IgE في حث الحسلسية بآليات مختلفة .

Wild Type النمط الطبيعي :

النمط المظهري Phenotype الشائع في مجموعة من الخلايا وقد يكون أول نمط يعزل من الطبيعة تحت ظروف معروفة مسبقاً يتم تحديدها قبل الشروع بالعزل ، وكل ما يغاير هذه الصفات يعد متغير Variant عن الأصل وتعد العزلة الأولى في مثل هذه الحالة المرجع للمقارنة على ما يستجد من الصفات ، والمصطلح نسبي أو عزوي (معزو إلى) وذلك لاعتبارات كثيرة تتعلق بالظروف المطبقة

وعادة تعرض الأنماط الطبيعية للعديد من برامج التطفير والتحوير على صفاتها للوصول إلى أفضل إنتاجية صناعية ، فبعد مرور الوقت تكون الأحياء المجهرية المنتجة قليلة الصلة والقرابة بالأحياء الأولى التي اشتقت منها.

Wildfire Toxins سموم النار الإغريقية :

السموم المسؤولة عن توليد مرض النار الإغريقية في العديد من النباتات والسموم تنتج من *Pseudomonas syringae* tobacco وتتكون من عدة سموم تسمى Tabtoxins (انظر Tabtoxins) ، تنتج هذه السموم من بكتريات أخرى ممرضة للنباتات تعود إلى جنس *Pseudomonas* وتؤثر السموم في عمليات التخليق الضوئي وتقليله .

وتستطيع النباتات توليد المقاومة ضد هذه السموم بآليات مختلفة التي تم تبنيها في عمليات التقنيات الحيوية لإنتاج نباتات مقاومة أو استعمالها كمبيدات حيوية للأعشاب.

Winter Spores السبورات الشتوية :

السبورات التي تكونها الفطريات بكميات قليلة وقد تكون سبورات جنسية وهذه السبورات لا تنبت إلا بعد مرور مدة طويلة من الزمن ولذا تسمى بعض الأحيان السبورات السابتة (انظر Resting Spores).

Wisconsin Process :

عملية تصنيعية لانتاج اللحوم والدواجن الامينة ، اذ يعتمد على أنتاج الحوامض من البكتريا المستعملة وهي *Pediococcus acidilactici* مع الدكستروز (D-glucose) لمنع تكون السم الوشيقي Botulinum Toxin في الدواجن ، والعملية تعتمد على انه عندما تكون درجات الحضن غير ملائمة لحفظ لحوم الدواجن (أي بارتفاع درجة الحرارة) تنشط البكتريا وتخمر السكر منتجة الحامض وخفض الرقم الهيدروجيني الذي يمنع تكون السموم ، إضافة الى أنتاج الحوامض الدهنية الطيارة الأخرى Short- Chain Fatty Acids (SCFA) التي تساعد كثيرا في حركة الأمعاء الدودية .

Wobble Hypothesis فرضية المراوغة :

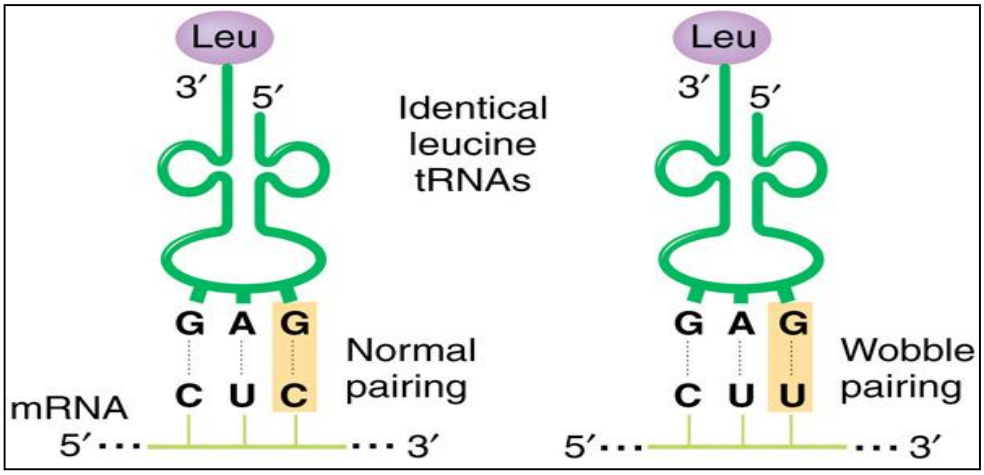
افتراض التراخي وعدم الصرامة في ازدواج القواعد النتروجينية بالنسبة للقاعدة الثالثة في الشفرة الوراثية أي وجود تخصص واطئ في القاعدة الثالثة اثناء الترجمة ، وبذا يمكن للقاعدة في Anticodon اي الشفرة المقابلة الازدواج مع اكثر من قاعدة كما في احتواء بعض جزيئات tRNA على Inosine (I) في الموقع الثالث '5 من

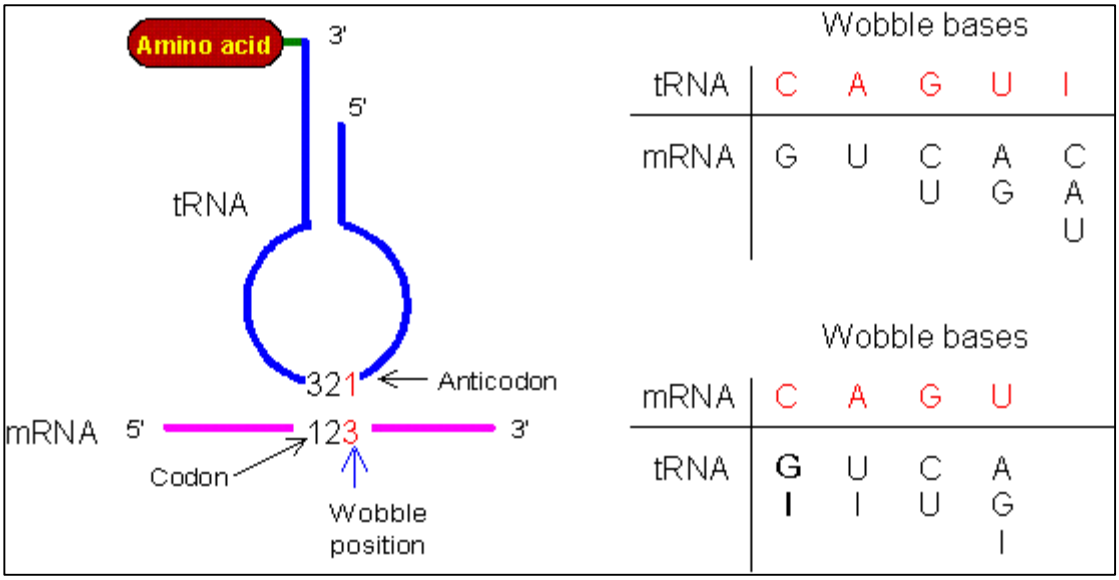
الشفرة المقابلة. والازدواج لا يكون وفق اساسيات Watson-Crick المعتاد ، وهذا يعني ان جزيئات tRNA تميز اكثر من شفرة اذ يمكن ان يكون الارتباط I-C , I-A , I-U , G-U

وذلك لان القاعدتان الاولى والثانية هي التي تحدد تخصص التشفير ويكون ارتباطهما قوي مع tRNA . وتساعد فرضية المراوغة في معالجة محدودية عدد انواع جزيئات tRNA اذ ان الجسم يحوي على كميات محدودة من جزيئات tRNA ، لذا فهي تساعد في قراءة شفرات للحوامض الامينية وتستوعب الحوامض الامينية التي لها اكثر من شفرة وراثية مثل الليوسين ، أي تستوعب الشفرات المترادفة Synonymous Codons .

فالمفترض ان توالي الحوامض الامينية يعد صورة مطابقة لتوالي القواعد النتروجينية ولكن هذا لا يكون صحيحا حتى بالنسبة للحامض الاميني الواحد ، اذ يوجد اختلاف في الشفرات الوراثية Degenerate Codons واغلب الحوامض الامينية يشفر لها بأكثر من شفرة ما عدا الميثايونين والتربتوفان ، اضافة الى ان عمل الشفرة الوراثية الواحدة هو ليس عاما في كل الاحياء . كما ان الموقع الثالث من الشفرة الوراثية والتي قد تختلف دون التأثير في الحامض الاميني في البروتين لذلك كان مبدأ المراوغة تفسيرا" لهذه الحالات والتي تحدث في الانواع القريبة من بعضها ، وعليه فان إدراج مثل هذه القواعد في التحليل سوف يؤدي الى عدم التأكد من القاعدة النتروجينية في الموقع الثالث من الشفرة وبالتالي الى احتمالية عدم وجود علاقة تطورية . والاشكال التالية توضح الفرضية :

Codon	Anti-Codon
A	U or I
G	C or U or I
C	G or I
U	A or G or I





Wood Composites مركبات الخشب :

مكونات الخشب المنتج من قبل المملكة النباتية وتتمثل بشكل رئيس بالألياف السليلوزية والمواد الخشبية التي تستغل بشكل واسع في مجالات التقنية الحيوية. وبعد إجراء المعاملات الأولية اللازمة تجري المعاملات باستعمال الأنزيمات أو استخدام الأحياء المجهرية وبصورة خاصة الفطريات ونواتج هذه العمليات التحليلية يتوقع أن تحل محل المنتجات البتروكيماوية، ويمكن أن تقطع الأخشاب إلى قطع صغيرة ثم تخلط مع المواد اللاصقة وتكبس في قوالب لإنتاج مواد شبه خشبية للتخلص من تباين صفات الخشب واستعماله لأغراض مختلفة.

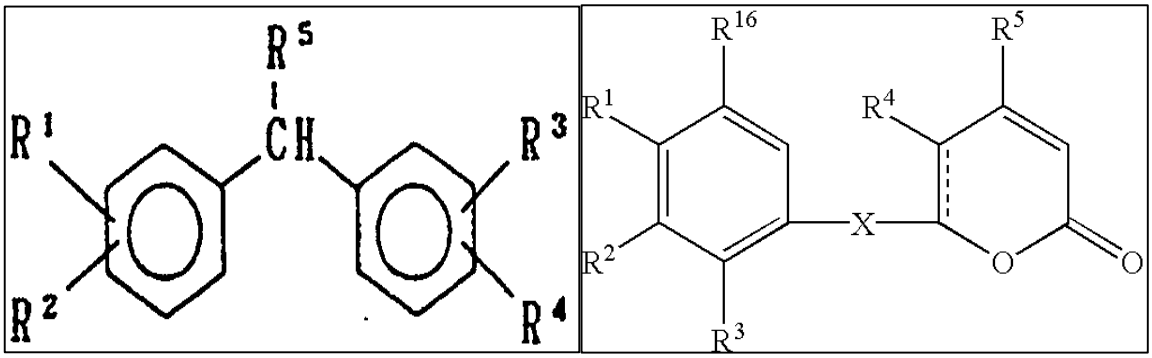
Wood Electrical Conductivity الايصالية الكهربائية للخشب :

الايصالية التي تظهر على الخشب تحت ظروف خاصة فالخشب بصورة عامة مادة عازلة وغير قادرة على ايصال الكهربائية نظراً لمحتواه الواطئ من المعادن والماء ، لذلك يستعمل في صناعة مرتكزات وفواصل الأسلاك الكهربائية فهو بالإضافة إلى قابلية عزله يكون مساند قوية خفيفة الوزن.

ولكن قابليته على العزل يمكن أن تتغير بتغير الظروف المحيطة فتقل قابليته على العزل بزيادة نسبة الرطوبة أو عندما يهاجم من قبل الأحياء المجهرية التي تؤدي إلى تفكيكه وتلفهِ ويمكن أن تستغل التحويرات الأخيرة في مجالات خاصة.

Wood Preservatives المواد الخشبية الحافظة :

مواد حافظة تشتق من بعض مكونات الخشب مثل التانين وFlavonoid القابلة للتحلل بعد معاملتها ببعض المعادن مثل الزرنيخ والنحاس، ومركبات النحاس غير سامة للإنسان، وتستعمل في حفظ الأخشاب وغيرها من المواد ولكن تحت الظروف الهوائية، وهي قابلة للانجراف والغسل من الأخشاب المغسولة ، وفي الوقت الحاضر تستعمل هذه المواد بعد إضافة البورون . ولهذه المشتقات استعمالات أخرى ليس كمواد حافظة فقط وإنما كمواد لاصقة . والشكل التالي يوضح تركيبها الكيماوي :



Wood Secondary Metabolites مواد الأيض الثانوي الخشبية :

مواد الأيض الثانوي في النباتات ولا تشمل السكريات المكوثرة أو الحوامض النووية أو البروتينات التي تمثل مواد الأيض الأولي. وتشمل العديد من المواد الفينولات، القلويدات، الستيرولات، الشموع، الدهون والصموغ وغيرها .

ويفضل البعض تسمية هذه المواد بنواتج الأيض الثانوي المتخصصة، وهي تؤدي وظائف عدة للنباتات خاصة الدفاعية منها ونظراً لكون البعض منها سامة للنباتات نفسها لذلك تنتج بكميات قليلة.

ولهذه المواد تطبيقات واسعة في مجالات التصنيع لذلك زاد الاهتمام بها وبدأت منذ مدة إيجاد نباتات تحوي على جينات غريبة عنها (Transgenic Plants) خاصة بتخليق مواد الأيض الثانوي المذكورة.

Wood Thermal Conductivity الايصالية الحرارية للخشب :

صفة الاخشاب التي تكون مرتبة بنظام خاص يساعد في دعم البنية النباتية ، وتركيبه يحوي على فراغات كبيرة مما تجعله عازل جيد للحرارة مقارنة بالمواد الصلبة الأخرى كالحديد، وقابليته على العزل يمكن أن تتغير عندما يهاجم من قبل الأحياء المجهرية وبصورة خاصة الفطريات وتتوقف درجتها على مدى التدمير الحاصل لترتيب مكونات الخشب.

Wool Degradation تحلل الصوف :

تحليل الصوف بواسطة البكتريا وهو لا يزال في المجازر الذي قد يتحلل في اثناء 48 ساعة ويمكن إيقاف عمليات تحليله بإضافة بعض المواد الكيماوية وكذلك بعملية الدبغ .

Word Size (W) :

من مؤشرات برنامج BLAST التي تحدد اقل طول ممكن للتلاؤم Match بين توالي الاستعلام Query Sequence والتواليات الموجودة في قواعد البيانات (Subject) ، فتوالي الاستعلام يجزء الى عدد من الكلمات "كلمة" ممكنة ذات حجم معين ويقوم BLAST بالبحث اولا عن التلاؤم المضبوط الذي يطابق طول الكلمة (المقترحة من مؤشرات BLAST) ثم بعد ذلك يقوم بمدها ، والقيم الاصلية Default للـ BLAST تكون 28 وقابلة للتغيير . ويعتمد طول او حجم الكلمة على طول توالي الاستعلام فيقلل العدد عندما يكون توالي الاستعلام قصير .

Working Stock Cultures لقاحات العمل :

مزارع وخاصة للأحياء المجهرية التي تستعمل كلقاح في العمليات التصنيعية المتكررة ومختبرات الاحياء المجهرية ، ويجب أن تكون صالحة للاستعمال من حيث الحيوية والمواصفات الأخرى وبعيدة عن التلوث ، وتحضر عادة على مائلات من أوساط زرعية حاوية على الاكار أو في أوساط الطعن Stab Media ، أو قد تكون بشكل مستحضرات تحوي على السبورات ، او تكون بشكل مزارع سائلة Broth Cultures، ويجب أن تخضع لعمليات فحص مستمرة من ناحية النقاوة والإنتاجية وغيرها من الأمور.

Working Volume الحجم المستغل في العمل :

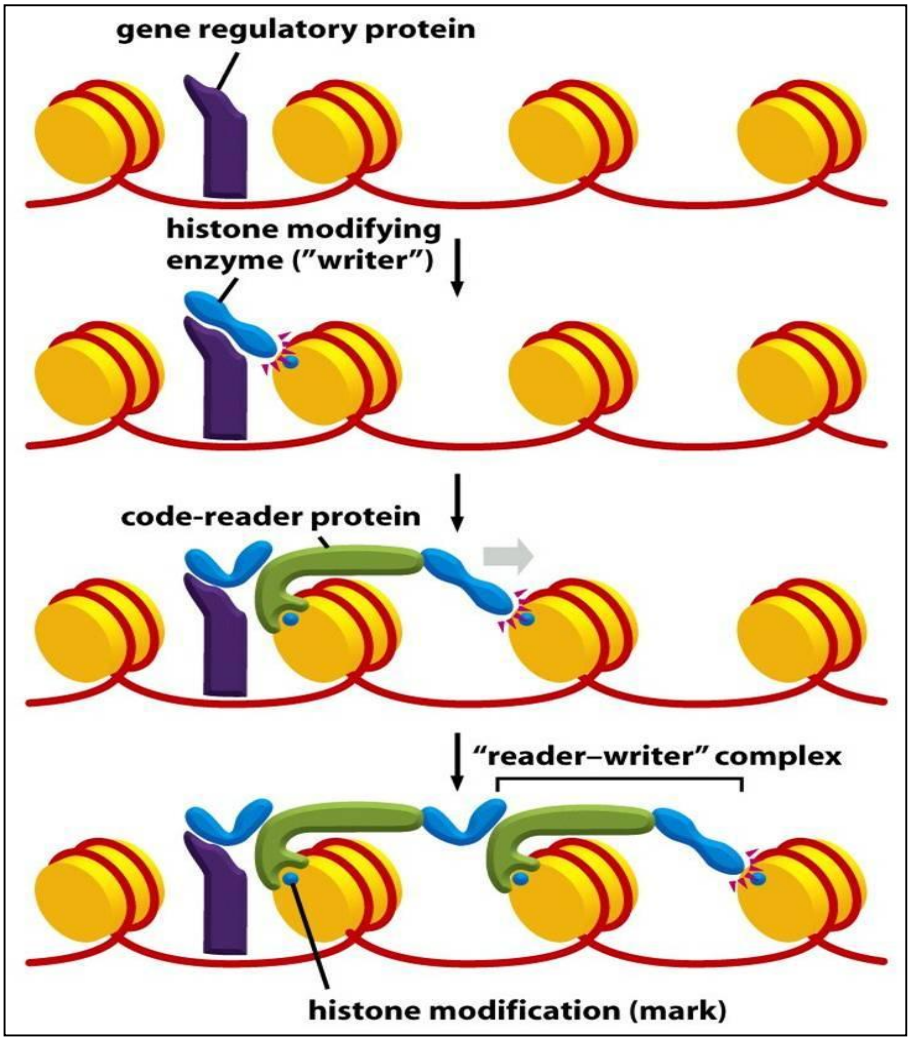
أقصى حجم من المخمر الذي يمكن ملئه بالأوساط الغذائية قبل بدأ عمليات التخمر والتهوية والخلط ، ويترك فراغ رأسي ليستوعب تمدد وحجم السوائل وتكون الزبد.

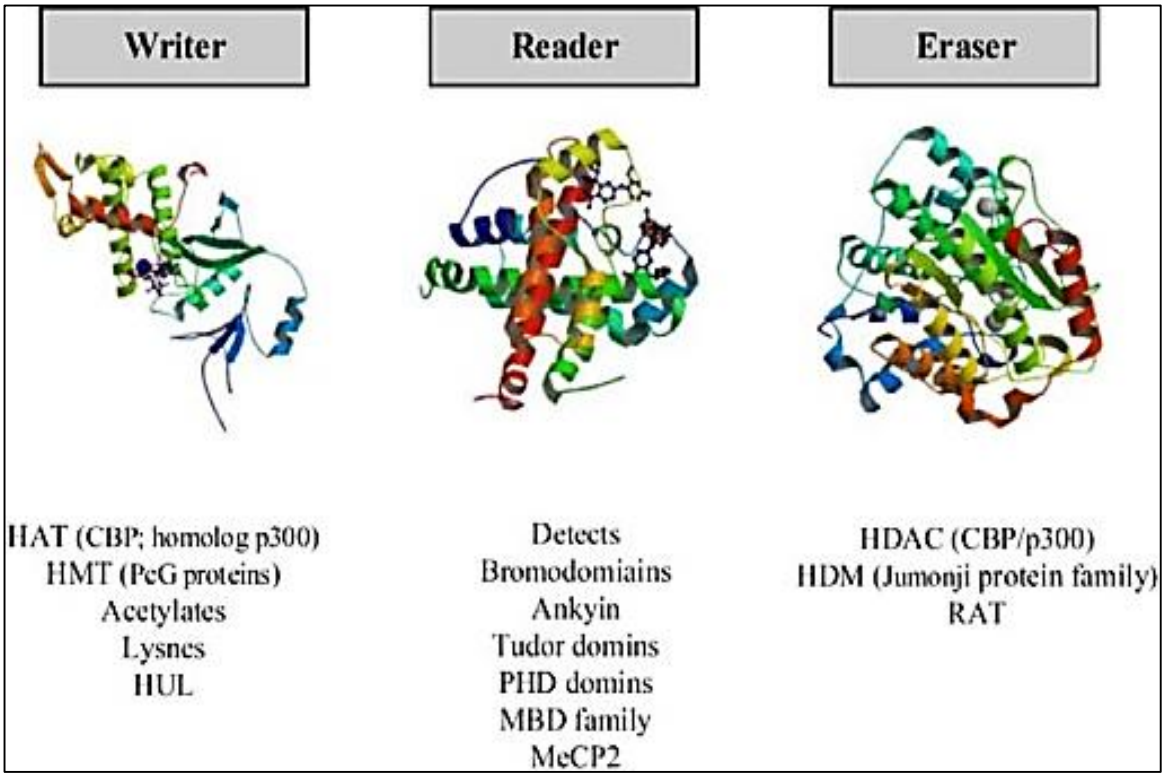
Wounding Technique طريقة التجريح :

تقنية تتبع في تحوير الخلايا النباتية وراثياً وفيها يتم تجريح الخلايا النباتية وتخديش جدرانها الخلوية بواسطة ألياف كاربيد السيليكون Silicon Carbide وهي ألياف صغيرة جداً أقطارها تصل 0.6 مايكرومتر وأطوالها 10 – 80 مايكرومتر تخلط مع عالق الخلايا النباتية والبلازميدات (مثل Ti Plasmid) وترج بشدة ونتيجة للرج تجرح الجدران الخلوية مؤدية إلى دخول المواد الوراثية كما هو مشابه لإدخال البلازميد بالبكتريا *Agrobacterium tumefaciens* اذ تلتصق المواد الوراثية للألياف وتدخل بواسطتها وذلك لأن الألياف عند إحداثها للجروح تدخل خلال الجدار والغشاء الخلوي ، ولضمان نجاح الطريقة يجب استعمال نسب معينة من الألياف والمادة الوراثية والخلايا التي تختلف من نبات إلى آخر ، وقد وجد أن كفاءة الطريقة مشابهة لاستعمال طريقة القصف الحيوي (انظر Biolistics) إلا أن استعمال هذه الألياف خطر حيث تؤدي لتدمير الرئة وتولد السرطانات عند استنشاقها لذلك تجرى في أماكن مغلقة مع الحذر الشديد.

Writer Enzymes الانزيمات الكاتبة :

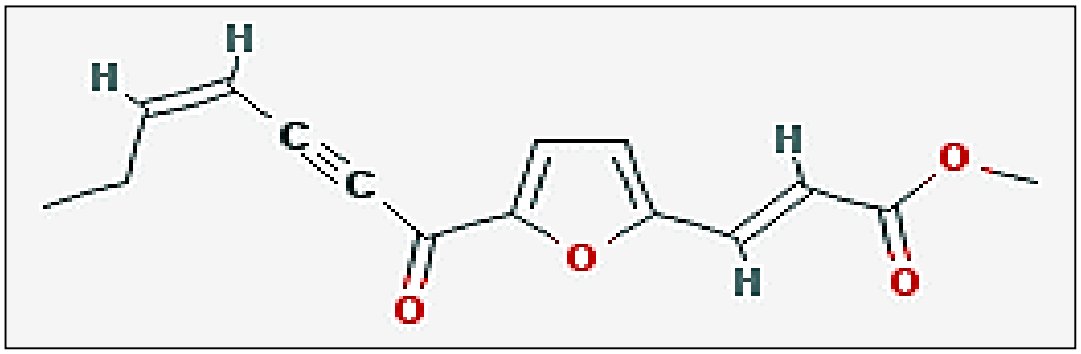
الإنزيمات التي تضيف جزيئات لتحوير DNA او الهستونات مثل اضافة مجاميع المثيل او الاستيل او غيرها واغلب آليات التحوير تتم بواسطة هذه الإنزيمات والمعقدات البروتينية فضلا عن اشتراك قطع صغيرة من RNA وهذه تمثل اللغة التي تستعملها الوراثة اللاجينية عندما تستجيب للمؤثرات الخارجية التي تعتمد على مثيلة DNA او تحوير الهستونات .


gene regulatory protein
histone modifying
enzyme ("writer")
code-reader protein
"reader–writer" complex
histone modification (mark)


Writer
Reader
Eraser
HAT (CBP; homolog p300)
HMT (PcG proteins)
Acetylates
Lysnes
HUL
Detects
Bromodomiains
Ankyin
Tudor domins
PHD domins
MBD family
MeCP2
HDAC (CBP/p300)
HDM (Jumonji protein family)
RAT

: Wyerone

اجد الدواحر Acetylenic Furanoid Keto-ester ، له الصيغة الكيماوية $C_{15}H_{14}O_4$ يفرز من قبل الباقلاء *Vicia faba* ويقضي على عدد كبير من الأنواع الفطرية ويساعد النباتات في مقاومة الأمراض الفطرية ويمكن أن يستغل في السيطرة على الفطريات وإنتاج المبيدات الفطرية. تركيبه :

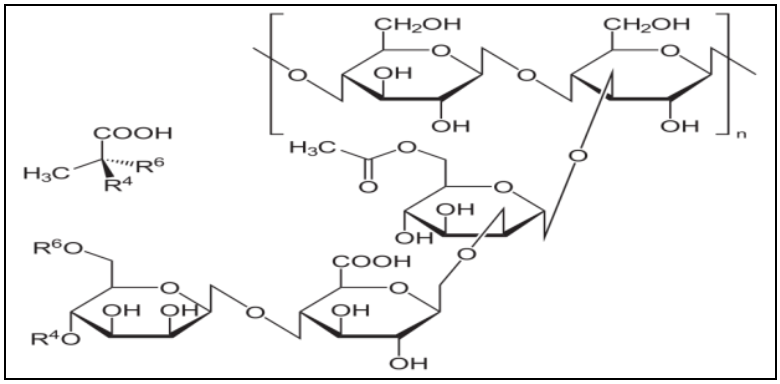


Yeasts
Yellow Fluorescent Protein
Yield
Yield Stress
Yoghurt
Yoghurt Allergy
Yogurt Dialyzates
Youth Genes
Z – scheme
Z – value
Z –method
Zanflo
Zapatera Spoilage
Zearalenone
Zeatin
Zeaxanthin
Zebrafish
Zellweger Syndrome
Zerotolerant
Zeta Potential
Zinc Database
Zinc Finger
Zirconia
Zollinger-Ellison Syndrome
Zonal Centrifuges
Zonation
Zoonosis
Zooplanktons
Zoospores
Zosterin
Z-trim
Zucchini Allergy
Zuckerpilz
Zwitterion
Zymase
Zymocides
Zymogen
Zymogen Precursor
Zymolyase
Zymosan
Zymostatic

Xanthan Gum
Xanthoma
Xanthophyll
Xenobiotics
Xenoenzymes
Xenograft
Xenologous Genes
Xeric Environments
Xeroderma pigmentosum
Xerophiles
Xerophthalmia
Xerophytes
Xylanases
Xylitol
Y Family Polymerase
Yakult
Yeast – bacterial Interactions
Yeast – yeast Interactions
Yeast Allergy
Yeast Antimicrobials
Yeast Artificial Chromosome
Yeast Autolysates
Yeast Biotechnology
Yeast Capsular Materials
Yeast Centromer Vector
Yeast Chymosin
Yeast Cytoskeleton
Yeast Dehydration
Yeast Episomal Plasmid
Yeast Extract
Yeast Fungal Interactions
Yeast Glycan
Yeast Hydrolysates
Yeast Immobilization
Yeast Integrated Plasmid
Yeast Light Interactions
Yeast Oxygen Requirements
Yeast Plasmolysates
Yeast Replicative Plasmid
Yeast Spots
Yeast Sterols
Yeast Vaginitis

صمغ الزانثان: Xanthan Gum

مكوثر صمغي مكون من سكريات غير متجانسة ينتج من بكتريا *Xanthomonas campestris* له التركيب الكيماوي الآتي :



والوحدات التي يتكون منها هي D – Glucose، D – Mannose، D – Glucuronic، ومجموعة البايروفات Pyruvate الطرفية يمكن أن تختلف نسبها اعتماداً على السلالة المستعملة وظروف الإنتاج والاستخلاص المستعملة ، فهناك بعض السلالات المنتجة للزانثان الواطئ المحتوى أو العالي المحتوى من البايروفات ونسب البايروفات لها تأثير كبير في تصرف صمغ الزانثان، وله وزن جزيئي حوالي 2×10^6 دالتون أو أكثر.

وللصمغ صفات فريدة اذ يمكن أن يتداخل مع غيره من الصموغ وهذه تؤهله للاستعمال في المئات من الاستخدامات مثل الصناعات الغذائية والصيدلانية اعتماداً على الصفات المطلوبة لكل منتوج.

وينتج على نطاق تجاري من البكتريا المذكورة أو الخمائر بتخمرات عامة ويفضل استعمال الأوساط الغذائية التركيبية لتقليل كلفة الاستخلاص التي تعد مرحلة حرجة وتتضمن الترسيب بالمذيبات أو باستعمال الترشيح لتركيزه.

ويمكن إجمال صفاته بالآتي :

- الصفات الريولوجية هو عالي اللزوجة بتراكيز قليلة ولهُ صفات بلاستيكية عالية كما أنه يكون محور جيد للمواد التي يضاف إليه.
- يكون ثابتاً للتغيرات في التراكيز الأيونية للمحاليل التي يضاف إليها كما له ثبوت لزوجة عالية عند ارتفاع درجات الحرارة ، يكون ثابتاً على مدى واسع من الأرقام الهيدروجينية، ويبدي مقاومةً لعمليات الخفق في المحاليل المائية ويقاوم الأنزيمات وعمليات التجميد والإذابة.
- متوافق التصرف مع كثير من المواد مثل الحوامض والقواعد ومواد تقليل الشد السطحي والمواد الحافظة وغيره من المثخنات.
- له قابلية عالية على الذوبان في الكحولات والزيوت.

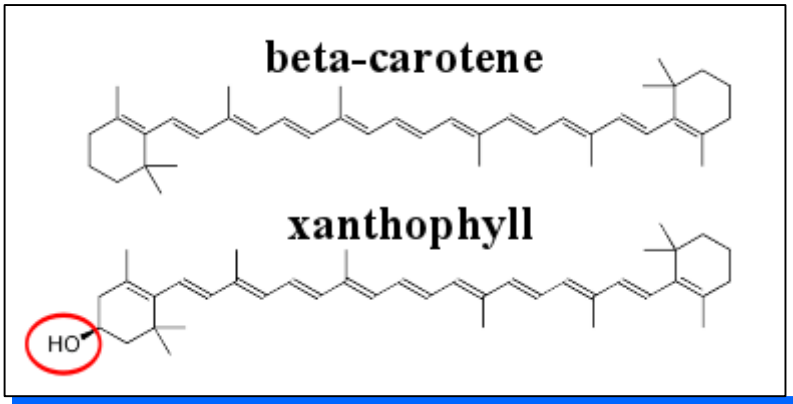
وتتناول الدراسات الحديثة تطوير السلالات المنتجة وراثياً للتغلب على بعض الصعوبات التي تواجهها صناعة الزانثان .

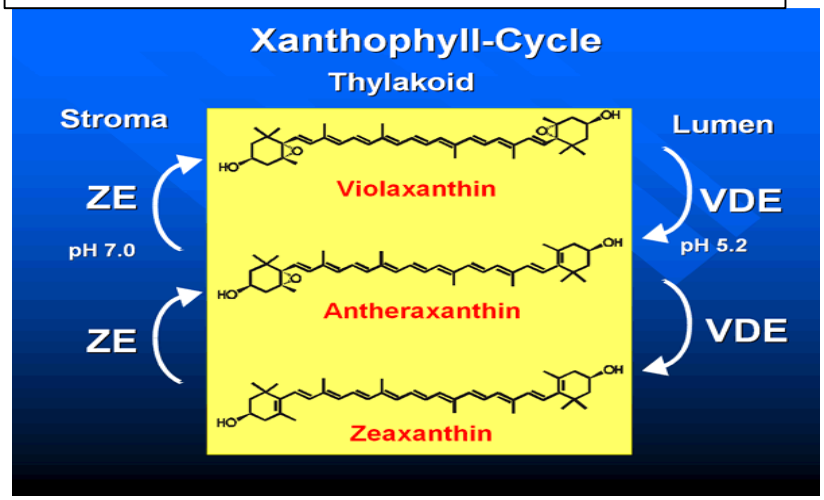
: Xanthoma

حالة مرضية نتيجة اضطراب ايض الدهون وتسمى الحالة المرضية Xanthomatosis ، ترتبط بامراض وراثية مثل Familial Hypercholesterolemia وهي ليست حالة مرض وراثي ، تتصف بظهور جيوب صفراء غير منظمة او عقد تحوي الدهون على الجلد مثل الاجفان او الرقبة او غيرها من مناطق الجسم او داخل الانسجة وتكون البقع غنية بالكولسترول . الخلايا تحوي على مواد دهنية سايتوبلازمية وتتجمع في خلايا مثل Macrophage Immune Cells .

: Xanthophyll

مجموعة من الكاروتينات الحاوية على الأوكسجين تعطي اللون الأصفر أو البني، تظهر في النباتات وقت الخريف ، وينتج من الطحالب ، ووظيفته بالنسبة للأحياء المنتجة هو للحماية من الإضاءة ، وتجري تحولات على أنواع منه اعتماداً على شدة الإضاءة من شكل إلى آخر مثل تحول Violaxanthin إلى Zeaxanthin في النباتات عند زيادة شدة الأضاءة اذ يقوم الأخير باستلام الطاقة الفائضة وتحويلها إلى حرارة وبذلك يحمي أجهزة التخليق الضوئي ، وفي حالة الإضاءة القليلة يحدث العكس ليسهل للنبات استغلال كل ما يمكن من الطاقة في التخليق الضوئي. وينتج من الطحالب وتعتمد كميته ونوعيته على الظروف المطبقة وخاصة الإضاءة من حيث النوعية والشدة .





Xenobiotics مركبات دخيلة :

ملوثات بيئية غريبة على الأنظمة البيئية الحيوية ولها تأثير سام عادة مثل المبيدات والمواد الكيماوية العضوية والمنظفات فهي مواد تركيبية تكونت بطرق غير الطرق الحيوية الطبيعية ، وتشمل أيضاً مشتقات النفط الحلقية وغير الحلقية والفينولات . والمركبات تدخل الى الجسم بطرق أو بكميات غير مؤثرة فسلجياً وهي ليست ذات قيمة تغذوية للجسم ، وهذه المواد قد تكون طبيعية أو اصطناعية المنشأ . ويعمل الجسم عادة على التخلص من تأثيرها إما بطرحها خارجاً أو بتقليل فعاليتها وسميتها ولكن بعض هذه المركبات تزداد فعاليتها الفسلجية أو سميتها نتيجة للتغيرات الأيضية التي تجرى عليها بعد امتصاصها . وتصل المركبات الغريبة إلى الغذاء بعدة طرق فبعضها يدخل

بصفة متبقيات غير متعمدة في أثناء تصنيع الأغذية مثل المبيدات الحشرية ومبيدات الأدغال وكذلك متبقيات العقاقير مثل البنسلين في الحليب والذي يستخدم في معالجة إلتهاب الضرع ، فضلاً عن متبقيات المستحضرات الهرمونية بصفتها محفزات للنمو وغيرها . أما الطريق الثاني لدخول هذه المركبات إلى الغذاء فهو المضافات الكيماوية المتعمدة في صناعة الأغذية مثل الصبغات الغذائية والمواد الحافظة ومواد النكهة والمحليات والمثخنات ومواد الاستحلاب وغيرها . أما الطريق الأخر لدخولها فهو المواد الملوثة التي تصل الى الأغذية بصورة غير متعمدة في أثناء تصنيع وتحضير الأغذية مثل السموم الفطرية المتكونة عند نمو الفطريات على الأغذية وكذلك الأتربة والأوساخ التي تدخل اثناء عمليات التعبئة والتغليف فضلاً عن المركبات المسرطنة والمطفرة التي تتكون في أثناء تصنيع بعض الأغذية مثل التدخين والتحميص والقلي . كما يعد التلوث البكتري الذي ينتج عنه انتاج السموم في الأغذية من الملوثات أيضاً .

وتكون اغلب هذه المواد غير قابلة للتفكك الحيوي نظراً لوجود الروابط الاثيرية (C – O - C) في معظمها والتي تشابه اللكنين الطبيعي ، ولكن توجد بعض البكتريا والفطريات التي تحلل هذه المواد وتمنع تراكمها في البيئة. ومن الأحياء المستعملة للمعالجة الحيوية أنواع الجنس *Nocardia* أو *Pseudomonas* ، ومن الفطريات تستعمل فطريات التعفن البني.

Xenoenzymes :

الانزيمات المشتقة من الميكروبات والمستعملة في العلاج او المخلقة خارج الجسم *Ex vivo* وتوضع في الاجسام الحالة Lysosomes بطرق خاصة . او ادخال جيناتها كما في العلاج الجيني او وضع الجينات في الخلايا او البروتوبلاست ثم اعادتها الى الجسم .

والانزيمات يتم البحث عنها بحيث تستهدف مواد اساس ممرضة مثل الكولسترول ، وهندسة بعض الميكروبات للتعبير عن الانزيمات المفككة بكميات كافية ثم ادخال الانزيمات الى الاماكن التي تحتاجها . وللميكروبات القابلية على تكسير المواد المتجمعة مثل *Mycoplasma hyorhinis* Chromobacterium sp , *Nocardia* *nova* يمكن ان تفكك Beta 7-ketocholerstol الذي يسبب تصلب الشرايين والزاهايمر ، وتوجد العديد من البكتريا التي تنتج انزيمات لتكسير الكولسترول غير موجودة في الانسان .

وقد امكن هندسة وإنتاج الانزيمات المحورة Xenoenzymes لمقاومة الحرارة او غيرها من الظروف المطبقة في التصنيع الغذائي كما في هندسة الإنزيم Glucose Isomerase للعمل في رقم هيدروجيني واطئ للتقليل من تفاعلات الاسمرار في منتجات الحبوب .

Xenograft زراعة الأنسجة :

زراعة الأنسجة بين الأحياء المختلفة الأنواع، وعادة يرفض الجسم المستقبل الأجزاء الغريبة نتيجة لتميز الجهاز المناعي Major Histocompatibility Complex (MHC) التي تكون مسئولة عن رفض استزراع الأعضاء والأنسجة ، وتسعى التقنيات الطبية إلى التوصل إلى حل هذه المشكلة وربما باستخدام مزارع الخلايا الحيوانية كقطع غيار بشري أو استنساخ الحيوان والإنسان لاستخدامها للزراعة.

: Xenologous Genes

نوع من انواع الجينات المتناظرة Orthologous او المتشابهة Homologous الموجودة في انواع مختلفة جاءت نتيجة النقل الافقي ويمكن ان تؤدي وظائف مختلفة نوعا ما اعتمادا على البيئة التي يوجد فيها الكائن ولكن في النهاية تكون نواتجها متشابهة .

Xeric Environments البيئات الجافة :

البيئات التي يندر فيها الماء كما في الصحاري أو المناطق المتجمدة أو المياه المالحة ويمكن أن توجد بعض الأحياء التي يمكن أن تعيش فيها بعد تأقلمها وفق الظروف الموجودة.

: (XP) Xeroderma Pigmentosum

مرض وراثي يتصف بالحساسية الشديدة للضوء التي يمكن ان تؤدي الى تطور الى سرطان جلدي في اعمار مبكرة ، ولذا يسمى المصابون الصغار " اطفال الليل " اللذين يموتون في اعمار مبكرة ، ومن السرطانات التي تحدث بمعدل 100 مرة اكثر من الحالات الطبيعية ومنها Melanoma , Carcinoma , Squamous ، وتحصل عند المصابين حرقة الشمس وتحسس العيون عند التعرض للشمس لدقائق قليلة . ومن المواصفات الاخرى جفاف الجلد Xeroderma وظهور فقاقيع ونمش وبقع داكنة على الجلد . تستورث الحالة كصفة جسمية متنحية ، يحدث نتيجة لعطب عدد من الجينات اذ ان التعرض يؤدي الى تكون مزدوجات الثايمين (Cyclobutane-Pyrimidine Dimers) ، وفي الحالات الطبيعية يتم استئصال المنطقة بـ Endonucleases ويكمل الاصلاح بانزيم DNA Polymerase للتعويض عن القواعد المزالة وتلحم بانزيم Ligase . ويحدث في الذكور والاناث وجميع الاعراق ، معدل حدوثه 250000:1 وقد يكون اعلى في بعض بقاع العالم ، نتيجة نقص انزيمات تظام NER (Nucleotide Excision Repair) . والانواع المختلفة والجينات المسئولة عنها مدرجة في الجدول الاتي :

Type	OMIM	Gene	Locus
Type A, I, XPA	278700	*XPA*	9q22.3
Type B, II, XPB	133510	*XPB*	2q21
Type C, III, XPC	278720	*XPC*	3p25
Type D, IV, XPD	278730 278800	*XPD ERCC6*	19q13.2-q13.3, 10q11
Type E, V, XPE	278740	*DDB2*	11p12-p11
Type F, VI, XPF	278760	*ERCC4*	16p13.3-p13.13
Type G, VII, XPG	278780 133530	*RAD2 ERCC5*	13q33
Type V, XPV	278750	*POLH*	6p21.1-p12

Xerophiles آلفات الجفاف :

أحياء مجهرية تتحمل المعيشة في البيئات الجافة ، التي تكون الرطوبة فيها منخفضة والنشاط المائي Water (a_w) Activity منخفض جدا" عن الحد الأدنى الذي تستطيع العيش فيه باقي الأحياء ويعود اغلب الأحياء من هذه

المجموعة الى الاعفان التي تستطيع النمو في بيئات يكون النشاط المائي فيها بحدود 0.61 ، كالأغذية الجافة مثل الحبوب وغيرها.

والمصطلح يطلق أيضاً على الاحياء المحبة لضغوط تنافذية عالية (انظر Osmophiles) نظراً لأن قلة الماء تؤدي إلى رفع الضغط التنافذي.

وتحصل بعض التحويرات لهذه الأنواع من الأحياء منها أنها تعيش في مجموعات داخل غمد يقيها الجفاف الحاد أو تكون مواد علبية Capsular Materials للحماية من الجفاف.

Xerophthalmia جفاف العين :

احد أعراض نقص فيتامين A او الرتينول Retinol الذي يؤدي الى الجفاف في كل من القرنية Corneal Xerosis وكذلك الملتحمة Conjunctival Xerosis وجفاف الأغشية المبطنة للعين و يحدث ذلك نتيجة لقلة إفراز الدمع يصاحب ذلك ظهور بقع بيض شبيه بالرغوة على الملتحمة والقرنية وتصبح القرنية ضبابية وغير شفافة ويصاحب ذلك حدوث تقرح ولين القزحية Keratomalacia واذا ازدادت الحالة فانها تؤدي الى العمى وهي حالة متطورة بعد حدوث العشو الليلي ، ويمكن علاجها خاصة في بداية حدوث الجفاف بإعطاء كميات كبيرة من فيتامين A . ويعتقد ان سبب حدوث الجفاف هو النقص الكبير للفيتامين اذ يعد مهما في إحداث الرؤية في الظلام او الضوء الخافت ويمنع العشو الليلي .

Xerophytes أحياء المناطق الجافة :

الأحياء التي تعيش في المناطق التي يقل فيها الماء بعد أن جرت فيها تحويرات عديدة ، فالنباتات طورت تراكيب خاصة مثل احتوائها على سيقان منتفخة أو أوراق منتفخة تحوي على الماء أو حورت أوراقها بحيث يقل فيها التبخر السطحي إلى أدنى مستوى.

أما الأحياء التي تعيش في بيئات يقل فيها الماء نتيجة الملوحة قد طورت تراكيبها الخلوية وغيرها من التغيرات الوظيفية بحيث يمكن أن تعيش في هذه الظروف التي يكون اجهاد الماء فيها هو السائد والذي يتبعه أيضاً تغير في ظروف أخرى مثل ارتفاع درجة الحرارة أو الإضاءة.

Xylanases الأنزيمات المحللة للخشب :

مجموعة من الأنزيمات (EC 3.2.1.8) تلعب دوراً مهماً في تحليل المواد النباتية بواسطة الأحياء المجهرية التي تنتجها ، ويعد تحليل الخشب مهماً في عمليات التقنية لأنه من أكثر المواد المنتجة من النباتات التي هي مصادر متجددة ، وتستعمل هذه الأنزيمات.

1- إنتاج السكريات الخماسية من المواد النباتية.

2- تحضير البروتوبلاستات للخلايا النباتية التي تستعمل لتطوير النباتات.

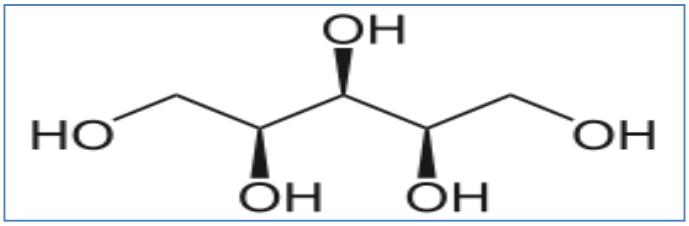
3- تستعمل في تخمرات تحضير الكحول الوقودي.

وتنتج من قبل عدد من البكتريا مثل *Bacillus* spp والفطريات *Aspergillus fumigatus* والخمائر و Streptomycetes ، وتكثر الأحياء المنتجة في كرش الحيوانات المنتجة، وتنتج بشكل أصيل لذلك يمكن أن تنتج بالأوساط الغذائية غير حاوية على الخشب وإن كانت عمليات الإنتاج تزداد بإضافة Xylan ، والعمليات الإنتاجية تعتمد على إنتاج الأنزيمات التي تتحمل الحرارة العالية من السلالات الملائمة أو بتحوير الأنزيمات بعد إنتاجها.

وتستعمل الأنزيمات أما بشكل حر أو مقييد بعد إنتاجها وتصنف حسب موقع تأثيرها فقد تكون خارجية أو داخلية.

Xylitol :

سكر كحولي خماسي الكاربون صيغته $C_5H_{12}O_5$ وزنه الجزيئي 152.15 غم/ مول ، حلو المذاق متبلور يشتق من سكر الزايلوز يوجد في بعض الانسجة النباتية والفواكه والخضر ، يستعمل كمحلي صناعي في الاغذية الخالية من السكر ، يعد من الكحولات المتعددة ويعد من مثبتات الانسولين ويساعد في خفض السكريات ، ويستعمل في مستحضرات طبية عدة وفي معاجين الاسنان صيغته التركيبية :



: Y Family Polymerases

انزيمات موجودة في الممالك الحية مما يشير الى اهميتها من الناحية التطورية وتساعد في منع زعزعة المادة الوراثية ، وهي انزيمات كوثرة DNA التالف ، ومنها Pol IV ليس له فعالية 5'→3' Proof Reading ويشفر له بالجين *dinB* . وتوجد انزيمات كثيرة منها وكل يعمل بآلية خاصة والميزة العامة لها انتشارها في الاغلبية العظمى من الاحياء وقلة الدقة (انظرTranslesion DNA Synthesis) ومنها الموضحة في الاتي :

العائلة	نوعDNA polymerase	النوع	امثلة
A	Replicative and Repair Polymerases	Eukaryotic and Prokaryotic	T7 DNA polymerase, Pol I, and DNA Polymerase γ
B	Replicative and Repair Polymerases	Eukaryotic and Prokaryotic	Pol II, Pol B, Pol ζ, Pol α, δ, and ε
C	Replicative Polymerases	Prokaryotic	Pol III
D	Replicative Polymerases	Euryarchaeota	Not well-characterized
X	Replicative and Repair Polymerases	Eukaryotic	Pol β, Pol σ, Pol λ, Pol μ, and Terminal deoxynucleotidyl transferase
Y	Replicative and Repair Polymerases	Eukaryotic and Prokaryotic	Pol ι (iota), Pol κ (kappa), Pol IV, and Pol V
RT	Replicative and Repair Polymerases	Viruses, Retroviruses, and Eukaryotic	Telomerase, Hepatitis B virus

: Yakult

أحد منتجات الألبان العلاجية الخاصة الذي يحضر من حليب فرز مدعم بالكلوكوز وخلاصة طحالب *Chlorella* ، اما البادئ المستعمل فهو *Lactobacillus casei* المعروفة بـ Shirota Strain المعزولة من أمعاء الإنسان. ويحضر المنتوج بإضافة البادئ ويترك للتخمر لمدة حوالي 4 أيام بدرجة حرارة 37°م إلى أن تتطور الحموضة إلى 2.7% ويكون المنتوج حاوياً على 1.2% بروتين، 1.1% لاكتوز، 1.1% دهن، ويمكن زيادة المواد الصلبة فيه إلى 14.1% بإضافة السكريات التي تؤدي إلى إعطاء المنتوج صفات حسية جيدة.

الغرض من استعمال المنتوج هو علاجي اذ يؤدي استعماله إلى زيادة العصيات اللبنية المستعملة وتقليل *Escherichia coli* في فضلات الأشخاص المستهلكين له ، وقد وجد أنه له فائدة كبيرة في علاج العديد من

الأمراض المعوية بالإضافة إلى مساعدته في التخلص من عدم تحمل اللاكتوز Lactose intolerance وتفاعلات الحساسية عند بعض الأشخاص.

وقد يكون المصطلح مستعملا للبن الرائب الحاوي على احياء علاجية . ويستعمل المنتوج في جميع أنحاء العالم تقريباً من قبل ملايين من البشر وتتطورت صناعته بإضافة عصير ومستخلصات بعض الفواكه والخضر.

Yeast – bacterial Interactions تداخل الخمائر مع البكتريا :

تداخلات الخميرة مع البكتريا قد تكون سلبية كما في إتلاف الخمائر لبعض التخمرات البكتيرية والعكس صحيح فقد تكون التداخلات إيجابية كما في صناعة الخبز والخل وغيره من المواد المتخمرة بتأثير الكائنين.

Yeast – yeast Interactions تداخل الخمائر مع الخمائر :

تداخل الخمائر مع بعضها في علاقات تكون مفيدة في كثير من الأحيان لعمليات التقنية الحيوية والأخرى قد تكون سلبية ، فقد تتداخل الخمائر ضمن علاقة تنافس على المواد الغذائية وأخرى تؤدي إلى التأثير في التلبد، كما أن أهم الظواهر هي ظاهرة القتل (انظر Killer Phenomenon) التي تمارسها بعض الخمائر في قتل خمائر أخرى. وهناك بعض الخمائر المفترسة لخمائر أخرى يمكن أن تستعمل في السيطرة الحيوية.

Yeast Allergyحساسية للخميرة :

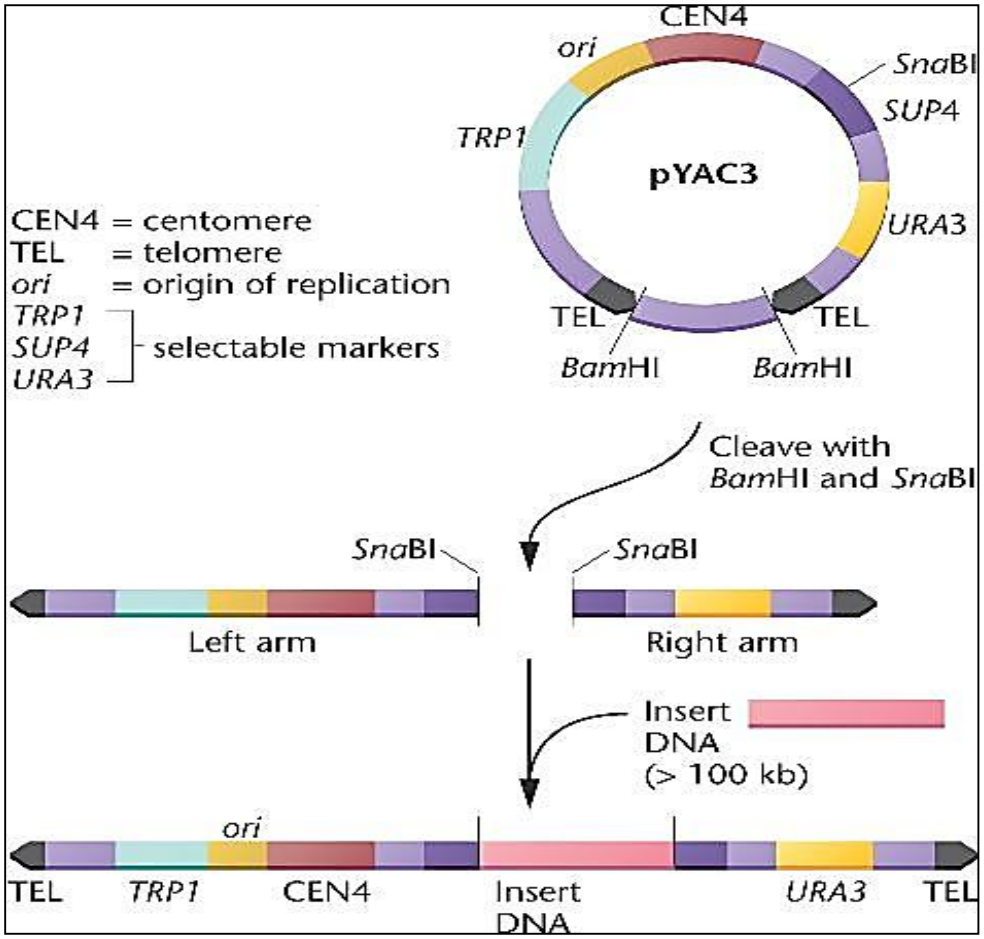
احد أنواع الحساسية الغذائية التي تظهر عند تناول المعجنات الحاوية على خميرة *Saccharomyces cerevisiae* تؤدي الى حصول التهابات جلدية وتتداخل مع الحساسية للمعجنات (انظر ربو الخبازين Baker's Asthma) .

Yeast Antimicrobials المضادات المنتجة من الخمائر :

مواد عديدة تفرز من الخمائر تقضي على الخمائر الأخرى (انظر Killer Phenomenon) ، وتنتج مواد اخرى تقتل بعض الفطريات بالإضافة إلى مواد يمكن أن تقضي على البكتريا الموجبة والسالبة لصبغة كرام.

Yeast Artificial Chromosome (YAC) كروموسوم الخميرة الصناعي:

ناقل بلازميدي محور يستعمل لنقل قطع كبيرة من DNA في الخمائر وهو مشتق من بلازميد بكتري حلقي بعد إضافة الضروريات التي يحتاجها في خلايا الخمائر وهي إضافة المنطقة المركزية Centromere Region ومنطقة أصل التضاعف كما أن فيه مناطق للانفلاق بالأنزيمات الهاضمة للحوامض النووية وأضيفت إليه مناطق طرفية (انظر Telomeres) لجعله بشكل كروموسوم مفتوح ويمكن أن يحمل هذا الكروموسوم بقطع من DNA تصل إلى 50 كيلو قاعدة ولذلك يكون من النواقل المهمة في تحوير الخمائر. واحدها موضح في الاتي :



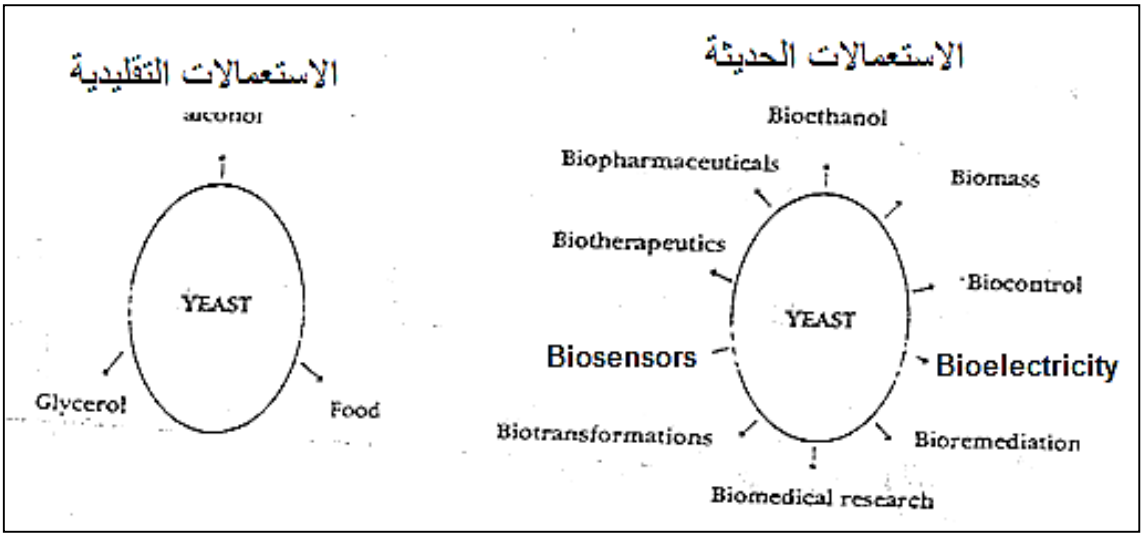
Yeast Autolysates المتحللات الذاتية للخميرة :

أحد أنواع خلاصة الخميرة المحضر من التحلل الذاتي للخلايا ، ويحضر بتأثير الأنزيمات الداخلية للخلايا خاصة البروتيزات في مكوثرات بروتينات خلية الخميرة ، ويكون الناتج له نكهة اللحم نظراً لتكون العديد من منتجات البروتينات والنيوكلوتيدات.

وتجري عملية التحلل برفع درجة حرارة عالق الخميرة إلى حوالي 40 - 55°م وبوجود الملح أو أي من مذيبات الدهون وبعض الأحيان تضاف بعض الأنزيمات المحللة لجدران خلايا الخميرة وبرقم هيدروجيني حامضي ، وتستمر عملية التحليل إلى حين الوصول إلى الحصول على 25 – 50% من البروتينات وتكون بشكل حوامض أمينية ، وبطبيعة الحال فإن التحلل يطول الكاربوهيدرات والحوامض النووية وغيرها من مركبات الخلية ، وبعد ذلك ترفع درجة الحرارة إلى 80 - 90° لتثبيط الأنزيمات المحللة وتبرد وترشح ويمكن أن تركز أو تجفف.

Yeast Biotechnology تقنية الخمائر الحيوية :

الاستغلال الأمثل لفسلجة الخمائر وفعالياتها الحيوية وتقنية الخمائر الحيوية مرتبطة ارتباط وثيق بفسلجتها، وهناك استعمالات قديمة للخمائر ولكنها في الوقت الحاضر أتسع استعمالها كما موضح في المخطط الآتي :



واستعمالات الخمائر في التقنية الحيوية تكثر نظراً لفعالياتها الحيوية المختلفة وتكاد لا تحصر مثل هذه الاستعمالات ومنها :

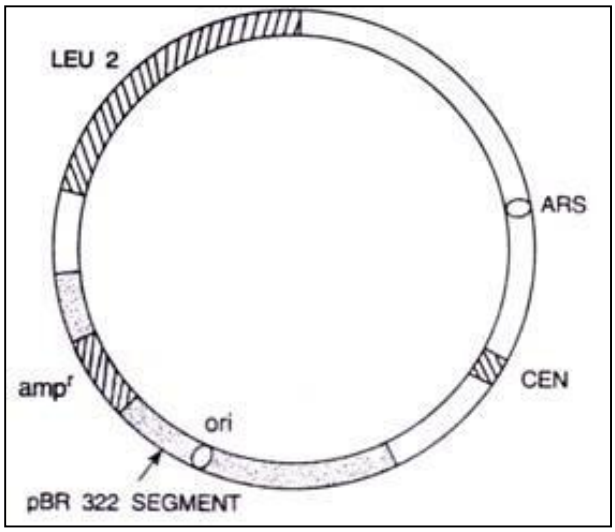
- إنتاج الأنزيمات المختلفة والبعض منها يستعمل في العلاج والتشخيص.
- إنتاج الكتلة الحيوية من الفضلات .
- إنتاج الكحولات والحوامض العضوية.
- استعمالها كمضايف للتعبير ودراسة الجينات المختلفة.
- استعمالها كوسائل لإنتاج الكثير من البروتينات العلاجية.
- إجراء التخمرات المختلفة على المواد الأولية لإنتاج المواد الغذائية.
- استعمالها في العلاج الطبي مثل *Saccharomyces boulardii*.
- تحليل المواد الصعبة التحلل مثل سليلوزات الكنين.
- إنتاج الصبغات المستعملة في الأكل.
- إنتاج خميرة الخبز.
- تستعمل في الكشف عن المطفرات البيئية.
- تستعمل كمجسات حيوية لتحديد أنواع المواد الملوثة.
- تستعمل المحبة للضغوط منها في تخمرات المواد الصلبة.

Yeast Capsular Materials مواد الخمائر العلبية :

مكوثرات خاصة تفرزها الخمائر خارج الخلايا تركيبها Phosphomannans وتنتج بكميات كبيرة من خمائر *Hansenula*، *Pichia*، *Pachysolen* وتختلف نسبة المانان والفوسفات اعتماداً على السلالة المنتجة ونوعية الوسط وتفرز خمائر أخرى مكوثرات مستقيمة من سكريات غير متجانسة مثل , *Rhodotorula Cryptococcus neoformans* وأنواع أخرى تفرز تراكيب بروتينية ، وهذه التراكيب يمكن أن تشارك في عملية التلبد التي تساعد في فصل الكتلة الحيوية لذلك تفضل هذه الخمائر للاستعمال.

Yeast Centromer Vector :

احد النوافل المكوكية Shuttle Vectors ويتصرف وكأنه كروموسوم صغير فمثلا يتضاعف مرة واحدة لكل انقسام خلوي ويتوزع على الخلايا الناتجة من الانقسام مثل الكروموسومات الحقيقية لذلك يسمى Mini-Chromosome Vector ، ويحوي على منطقة المركز CEN من الخميرة وهي بطول 500 قاعدة



يحوي من الخمائر على ARS (انظرYeast Replicative Plasmid) التي تساعد في عملية التضاعف و CEN ينظم عملية التوزيع على الخلايا بشكل يشبه توزيع الكروموسومات العادية ، يحوي على بعض الواسمات الملائمة لتتبعه .

Yeast Chymosin كايموسين الخمائر :

أنزيم تخثر الحليب الذي تم انتاجه بتقنيات الهندسة الوراثية في خميرة *Kluyveromyces* بعد نقل الجينات من العجول لصناعة الأجبان.

Yeast Cytoskeleton الهيكل السايتوبلازمي للخمائر :

هيكل خلية الخميرة يتكون من الخيوط الدقيقة Microfilaments والأنابيب الدقيقة Microtubules وهي التي تعطي الخلية القوامة الميكانيكية بواسطة تجميع وتفكيك البروتينات المكونة للهيكل منها α, β - tubulin وتحتاج عمليات تجميع البروتينات إلى الطاقة وتشترك فيها الكثير من البروتينات والأنزيمات (انظر Microfilaments Microtubules).

Yeast Dehydration تجفيف الخميرة :

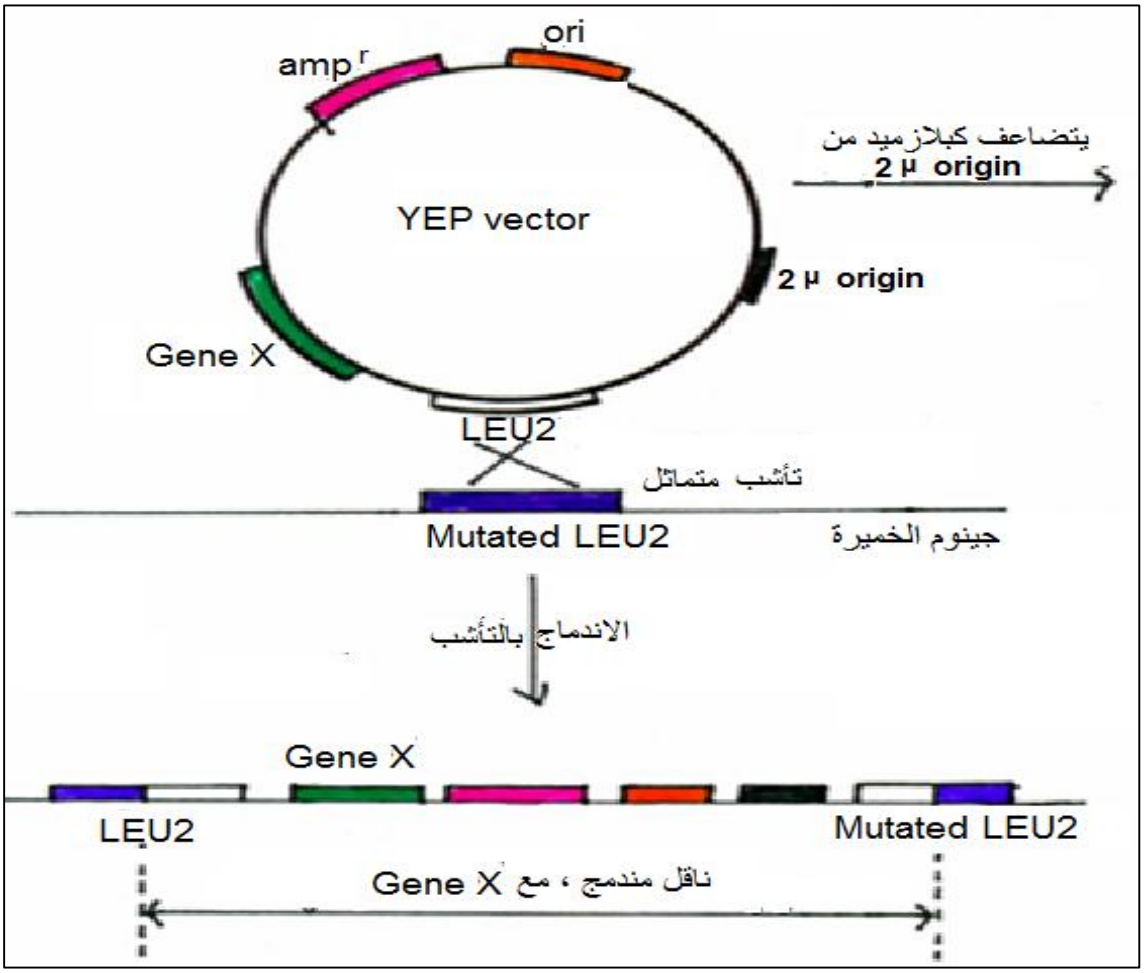
عمليات التجفيف للخمائر التي تعد من الخطوات المهمة لإنتاج خميرة الخبز، وتحت عملية التجفيف تتعرض الخلايا إلى اجهاد نقص الماء واثناء عملية التجفيف تحصل تغيرات في الخلية، وتبدأ التغيرات بحصول انبعاجات للأغشية الخلوية وانكماش السايتوبلازم يرافقه تكثيف للمواد النووية الكروماتينية وعزل التركيب الحاوي عليها من النواة.

وعند إعادة ترطيب الخلايا لتنشطيها فإن جزء النواة الذي تم فصله يتحلل ثم تعود الخلايا للنمو والانقسام .

: (YEP) Yeast Episomal Plasmid

ناقل بلازميدي يتضاعف بشكل مستقل لاحتوائه على 2µm الذي يعمل كاصل للتضاعف (2µm ori) والاخير يكون مسئولا عن زيادة عدد نسخ البلازميد التي قد يصل عددها الى 50-100 نسخة بالنسبة للـ Haploid Genome في الخلية الواحدة .

ويسمى 2µ Episomal Plasmid وهو مكون من اشرطة DNA مزدوجة dsDNA حجمه حوالي 6.3 كيلو قاعدة حلقي الشكل يوجد في نواة الخميرة ويتنقل بسهولة الى البراعم ويشبه البلازميدات البكترية . وعمليات التحويل التي تجري بهذا الناقل تكون غير ثابتة ، ويمكن ان يوجد في 65-95 % من الخلايا المحولة . لا يستعمل على نطاق واسع



Yeast Extract خلاصة الخميرة :

المواد المستخلصة من الخمائر وتحضر تجارياً بالتحلل الذاتي (انظر Yeast Autolysates) أو بطريقة الطبخ لخميرة الخبز أو خميرة إنتاج الكحول، وتفصل المواد الذائبة عن المواد الصلبة المتبقية بعد التحضير، ويجفف الجزء الذائب ويستعمل في الأوساط الغذائية لتنمية الأحياء المجهرية بمستوى 0.1 – 0.3% ، وتستعمل أيضاً في

تدعيم الأغذية لأنها مصدراً جيدا للكثير من عوامل النمو مثل الحوامض الأمينية والفيتامينات والنيوكلوتيدات وغيرها من الجزيئات الحيوية.

Yeast Fungal Interactions تداخلات الفطريات والخمائر :

تداخل الفطريات مع الخمائر قد يكون مؤذياً للعملية الصناعية أو تكون عملية التداخل أساساً لبعض الصناعات.

وتتعايش بعض الخمائر مثل *Pichia pini* و *Hansenula capsulate* و*H. holstii* مع فطريات الخشب الزرق مثل *Ceratocystis montia* و*Europhium clavigerum* بالإضافة إلى تداخل الكثير من الأجناس التي تكون مفيدة في التخلص من الفطريات الملونة للأخشاب.

Yeast Glycan كلايكان الخمائر :

بقايا جدران خلايا الخمائر بعد تحضير خلاصة الخميرة (انظر Hulls) المستعمل للأغراض العلاجية بالدرجة الرئيسة.

Yeast Hydrolysatesمتحللات الخمائر المائية :

خلاصة الخميرة المحضرة بطريقة التحلل الحامضي للكتلة الحيوية للخمائر.

Yeast Immobilization تقييد الخمائر :

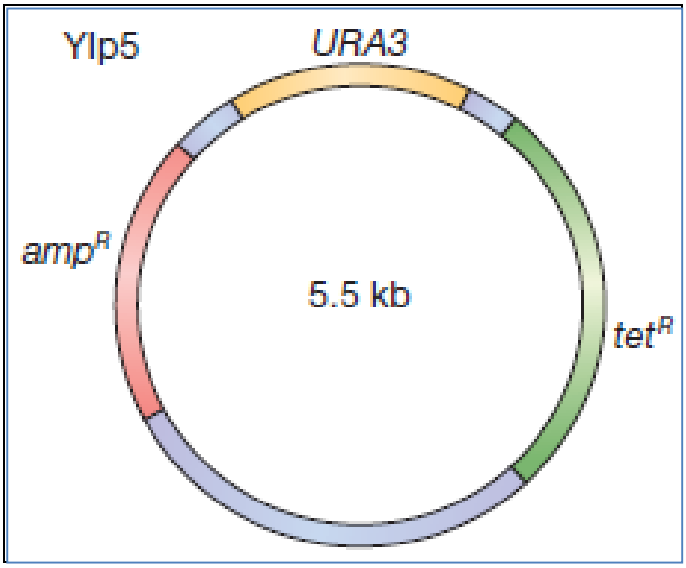
تقييد الخمائر التي لها تقنيات خاصة لتقيدها قد تختلف نوعاً ما عن تقييد باقي العوامل الحيوية مثل الخلايا البكتيرية والأنزيمات ومنها :

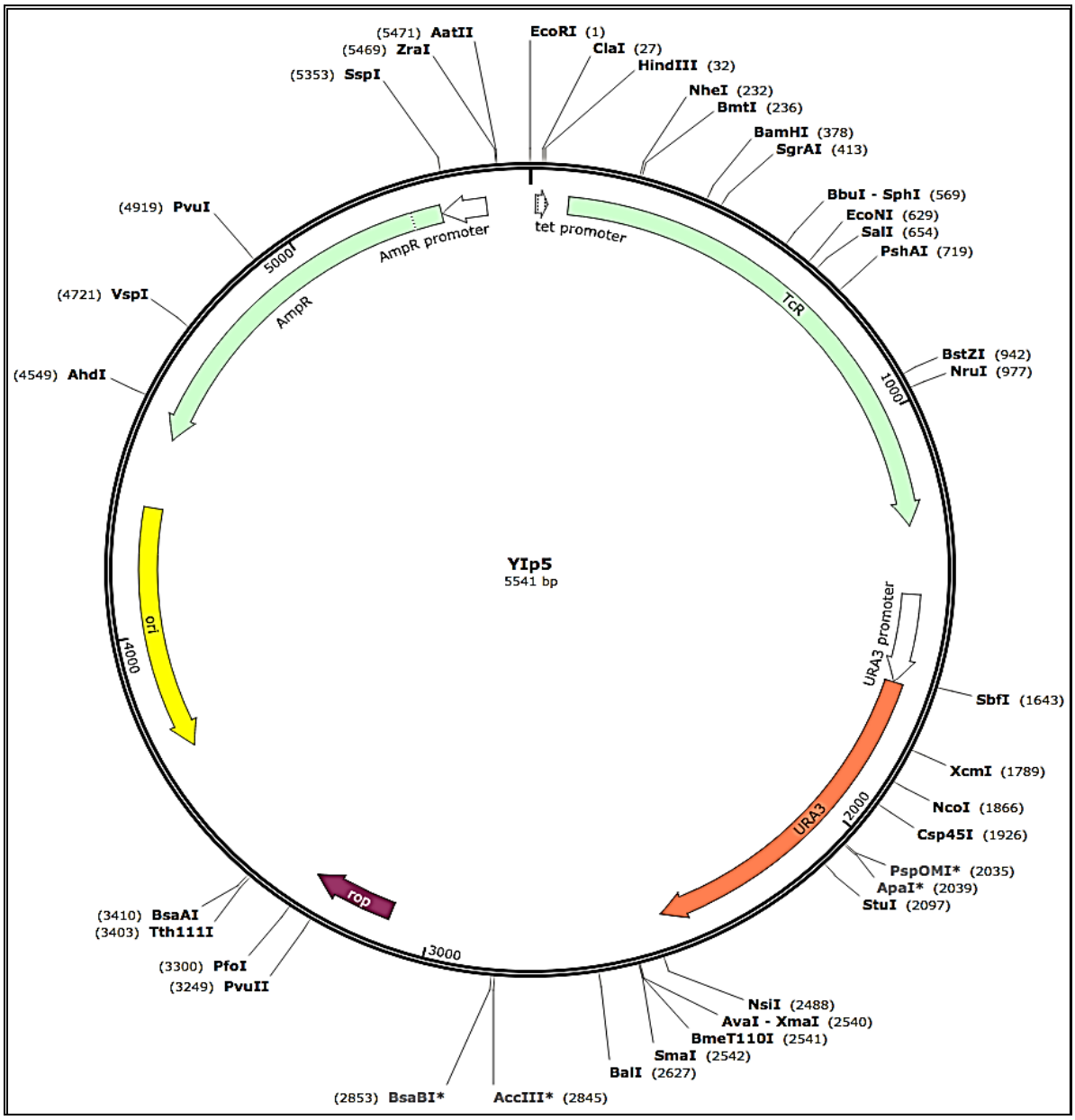
- تجميع الخلايا مع بعضها وتقوم الخلايا نفسها في إنتاج العوامل المقيدة.
- الاقتناص ضمن مكوثرات سكرية أو بروتينية ، أو غيرها فيمكن أن تقتنص خلايا الخمائر في ألجينات الكالسيوم او Carrageenan وكذلك يستعمل الجيلاتين لاقتناصها.
- التصاقها وامتزازها على حوامل مختلفة مثل الزجاج والسيراميك المثقب أو استعمال DEAE– Cellulose والأسفنج الصناعي وأسلاك الفولاذ غير القابل للصدأ Stainless Steel.
- ربطها إلى الأغشية مثل أغشية الترشيح الفائق وغيرها التي تستعمل بشكل صفائح أو ألياف مجوفة.

ويمكن استعمال طرق أخرى.

Yeast Integrating Plasmid (YIP) :

ناقل بلازميدي لا يتضاعف بشكل مستقل ولكن يندمج مع جينوم الخلايا بتكرار واطيء بواسطة التأشب المتجانس ، ينقصه ori منطقة الاصل لذا وجب اندماجه وتضاعفه مع جينوم الخلية ، تضاف اليه بعض الواسمات الملائمة لتتبعه كما موضح في الاتي :


YIp5
URA3
amp^R
5.5 kb
tet^R


(5471) AatII
(5469) ZraI
(5353) SspI
EcoRI (1)
ClaI (27)
HindIII (32)
NheI (232)
BmtI (236)
BamHI (378)
SgrAI (413)
BbuI - SphI (569)
EcoNI (629)
SalI (654)
PshAI (719)
BstZI (942)
NruI (977)
SbfI (1643)
XcmI (1789)
NcoI (1866)
Csp45I (1926)
PspOMI* (2035)
ApaI* (2039)
StuI (2097)
NsiI (2488)
AvaI - XmaI (2540)
BmeT110I (2541)
SmaI (2542)
BalI (2627)
AccIII* (2845)
(2853) BsaBI*
(3249) PvuII
(3300) PfoI
(3403) Tth111I
(3410) BsaAI
(4549) AhdI
(4721) VspI
(4919) PvuI
AmpR promoter
tet promoter
AmpR
TcR
URA3 promoter
URA3
ori
rop
5000
1000
2000
3000
4000
YIp5
5541 bp

Yeast Light Interactions تداخلات الضوء مع الخمائر :

تفاعلات وتداخل الخمائر مع الضوء ، فمن المعروف أن الخمائر لا تقوم بعمليات التخليق الضوئي ولكن للضوء تأثير فيها ، فضوء النهار يمكن أن يثبط عملية التبرعم في خميرة الخبز كما أنه يؤدي إلى توقف نموها ويمنع نقل بعض المواد إلى داخل الخلية ويعود ذلك الى أن الضوء يؤثر في الطور الدهني للأغشية الخلوية بالإضافة إلى تداخله مع بعض الجزيئات الحساسة للضوء في داخل الخلايا (انظر Photodynamic Treatments).

Yeast Oxygen Requirements احتياجات الخمائر للأوكسجين :

حاجات الخمائر للأوكسجين كمستلم نهائي للإلكترونات في عمليات التنفس الهوائي، وعادة لا تحتاجه بكثرة تحت الظروف اللاهوائية أو التخمرية ولكن يبقى ضرورياً كعامل نمو مهم ، وذلك لأنها تحتاجه لتخليق الحوامض الدهنية الخاصة بألاغشية الخلوية وكذلك لتخليق السيترولات ، فمثلا خميرة الخبز تكون بمثابة سلالات عوز غذائي تحت الظروف اللاهوائية اذ تحتاج Oleic Acid وErgosterol . وعلى ضوء هذا الاحتياج للأوكسجين قسمت الخمائر إلى مخمرة مجبرة ، ومخمرة اختيارية ووصفت لها بعض الظواهر مثل تأثير باستور وتأثير كاربتري وغيرها.

Yeast Plasmolysates :

خلاصة الخميرة المحضرة بطريقة استعمال الملح لاستخلاص مواد الكتلة الحيوية للخمائر.

Yeast Replicative Plasmid (YRP) :

نوع من النواقل الوراثية يسمى ايضا ARS (Autonomously Replicating Sequence) لانه يحوي هذه المنطقة المشتقة من جينوم الخميرة . قليل الكفاءة في عمليات التحول اذ يعطي 1-10 الالاف خلية محولة لكل ملغم من DNA البلازميدي . عدد النسخ يصل الى 3-100 نسخة / خلية ، تكون غير ثابتة اثناء الانقسام الخيطي او الاختزالي وتفقد بسرعة اثناء عملية تبرعم الخمائر ولذلك لا يستعمل بكثرة .

Yeast Spots بقع الخمائر :

نوع من أنواع التلف الذي يصيب الزيتون الأخضر المعبأ ويتصف بتكون بقع بيضاء ترتفع تحت فتحة الزيتونة تحت الأنسجة ولوحظ أيضاً على القثاء (الخيار) المخمر وقد وجد أن هذه البقع تحوي ايضا على العصيات اللبنية ومنها *Lactobacillus brevis* ، *Lb. plantarum*، ومثل هذه العيوب تؤثر بشكل كبير في صناعة الزيتون.

Yeast Sterols ستيرولات الخمائر :

الستيرولات المنتجة من بعض الخمائر ومنها Ergosterol الذي يعد مركب أساسي في أغشيتها الخلوية لاستمرار نضوحيتها، كما أنها تنتج Ubiquinone وDolichols العاملة في الأيض التنفسي وتحوير البروتينات ويمكن أن تستغل في الإنتاج الحيوي للستيرولات.

Yeast Vaginitis التهاب المهبل الفطري :

التهابات تحدث في المهبل نتيجة لطغيان بعض الخمائر الموجودة في فلورا المهبل ، والسبب في معظم الأحيان خميرة *Candida albicans* ، وتعالج باستزراع واستعمار المهبل بسلالات من العصيات اللبنية الملائمة التي تؤدي الى القضاء على هذا الالتهاب المزعج جدا .

Yeasts الخمائر :

كائنات مجهرية حقيقية النواة ، البعض منها وحيدة الخلية والأخرى تكون سلاسل أو مايسليوم كاذب ، البعض منها ينتمي إلى صنف الفطريات الكيسية Ascomycetes والأخرى تنتمي لصنف الفطريات البازيدية Basidiomycetes ، معظمها تتكاثر بالتبرعم سواء بتكوين براعم مفردة أو أكثر من برعم على الخلية الأم ، ويمكن أن تتكون براعم ثانوية على البراعم الأولى، لها فعاليات فسلجية وقابليات متعددة تجعلها تحتل مكانة كبيرة في التخمرات الصناعية والدراسات البحثية .

وتستعمل خميرة *Saccharomyces cerevisiae* بكثرة كمضايف لإنتاج البروتينات العلاجية مثل الأنسولين وغيرها لأنها خلايا حقيقية النواة وقادرة على إجراء التحويرات اللازمة على البروتينات بعد إنتاجها مقارنة بقصور البكتريا في هذه القابليات.

(YFP) Yellow Fluorescent Protein :

البروتينات الناتجة من طفرات في Green Fluorescent Protein (GFP) المشتق من قناديل البحر Jellyfish المسماة *Aequorea victoria* ، اذ تكون ذروة التهيج 514 Excitation Peak نانومتر وانبعاثه عند 527 نانومتر . وYFP مثل GFP يكون وسيلة ملائمة في الدراسات الخلوية وعلم الحياة الجزيئي عند استعمال المجاهر المتفلورة . ويمكن الحصول على بروتينات متغايرة باستبدال بعض الحوامض الامينية قرب الجزء المتفلور .

Yield الحاصل :

مصطلح يستعمل لقياس كفاءة التفاعل أو فائدة المادة للعملية الإنتاجية ، فهو في التفاعل الكيماوي يعني وزن الناتج الذي يتم الحصول عليه مقسوماً على الكمية النظرية المتوقعة.

وبالنسبة للأنزيمات وعند تنقيتها فتعني الفعالية الكلية في كل خطوة من خطوات التنقية مقسومة على الفعالية الكلية للخطوة المرجعية Reference.

ويمكن أن يستعمل كمؤشر لاختيار مصدر الكاربون للعملية الإنتاجية وهي تمثل حاصل النمو.

$$\text{حاصل النمو} = \frac{\text{كمية المواد الخلوية الجاف الناتجة}}{\text{كمية مصار الكاربون المستهلكة}}$$

ويختلف حاصل النمو للمواد لإنتاج الكتلة الحيوية وتعتمد بشكل أساس على درجة الاختزال للمادة وعدد ذرات الكاربون فيها ولذلك فالألكينات تعطي أعلى حاصل ويمثل الجدول التالي حاصل النمو لبعض مصادر الكاربون المستعملة في العمليات التخمرية :

المادة	حاصل النمو
خلات	0.34
مالات	0.36
الكحول المثيبي	0.40
كلوكوز (مولاس)	0.51
الميثان	0.62
الكحول الاثيلي	0.68
هيدروكاربونات (الالكينات)	1.0

Yield Stress اجهاد الحاصل :

صفة لبعض المواد مثل الطين وحمأة المجاري ومعاجين الأسنان التي لها تراكيب مستقرة (ثخينة القوام) والتي تقاوم عمليات الخلط ولذلك يجب أن تدمر البنية التركيبية لها أولاً للحصول على مائع منساب منها ويقاس بالمعادلة الآتية :

$$Y = Y_0 + e\gamma$$

Y_0 كرب الحاصل.

e = لزوجة البلاستيك Plastic Viscosity أو معامل الصلابة Rigidity Coefficient.

Y = اجهاد الخلط Shear Stress.

γ = اللزوجة الظاهرية Apparent Viscosity.

ويطلق على مثل هذه السوائل بلدائن بنكهام (انظر Bingham Plastic، Rheogram).

Yoghurt اللبن الرائب :

يمكن أن يكتب Yogurt أو Yagourt وهو حليب متخمر ويحضر ببسترة او غلي الحليب لتركيزه وكذلك للقضاء على العديد من المواد المثبطة الطبيعية الموجودة في الحليب الخام ثم يلقح بالبادئ التقليدي *Lactobacillus bulgaricus* و*Streptococcus thermophilus* بنسب متكافئة تتراوح بين 1 – 3% من حجم المادة المراد تخميرها ، ويحضن بدرجة حرارة ملائمة اعتماداً على الطريقة المعد بها سواء كانت طريقة سريعة أو بطيئة (وتجارياً يحضن بـ 43 - 45°م) إلى أن تصل الحموضة 0.8 – 0.9% مقدرة كحامض لبن ، ثم ينقل إلى التبريد

ويمكن أن تجرى تحويرات عديدة على التركيب مثل زيادة نسب المواد الصلبة أو إضافة الفواكه وغيرها ، والتغيرات قد تشمل طريقة التحضير أيضاً.

Yoghurt Allergy حساسية للبن الرائب :

الحساسية التي يثيرها استعمال اللبن الرائب الذي يطلق عليه في العراق الروبة ، وتعزى الحساسية بشكل عام الى كازينات حليب البقر الذي يستعمل بشكل رئيس في تحضيره (انظر حساسية لحليب البقر Cow's Milk Allergy) وتحصل تعقيدات وخلط في هذه الحساسية اذ يستعمل اللبن الرائب اذ في العادة يستعمل اللبن الرائب لعلاج الإسهال والحساسية (انظر إسعافات بالأحياء العلاجية Probiotic Relieves) ويلاحظ ان الإسهال والحساسية ، واعرضها تزداد باستعمال اللبن ولذلك يجب التنبه لهذه الحالة التي تكون نادرة عادة لما لبكتريا حامض اللاكتيك من تأثيرات ايجابية في الحفاظ على نضوحية الطبقة الطلائية للأمعاء الدقيقة .

Yogurt Dialyzates نواضح اللبن :

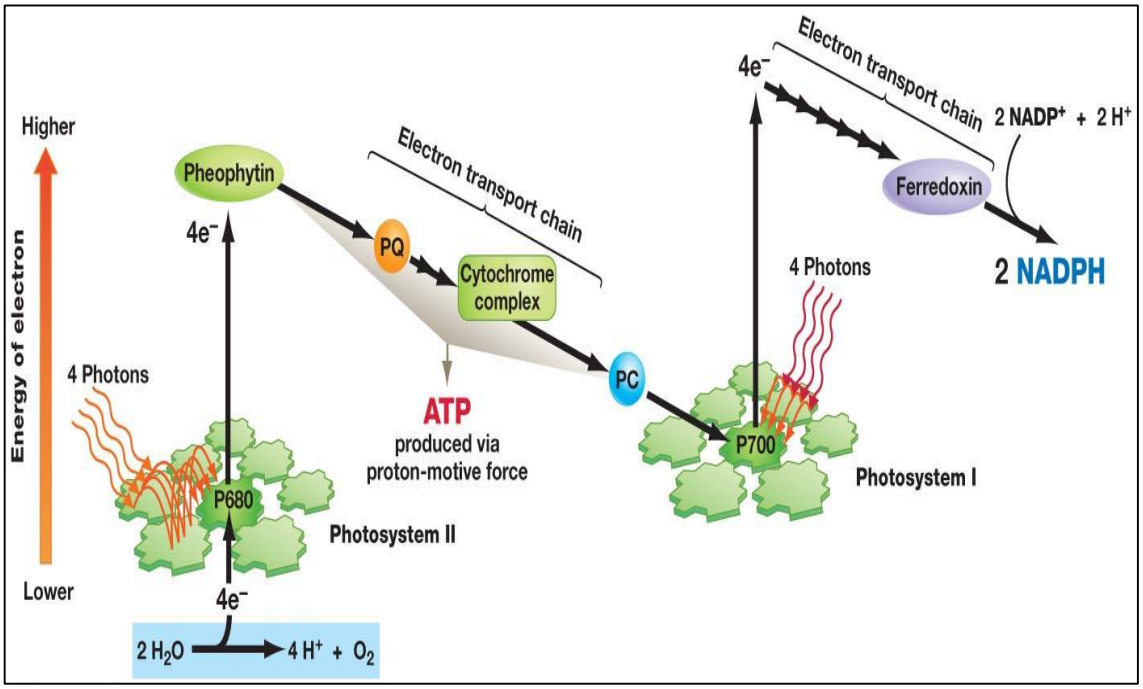
مواد ايض تنتجها بكتريا حامض اللاكتيك عند تخميرها الحليب فاللبن العادي يحوي على مواد مضادة للسرطان يمكن فصلها بطريقة التبادل ألايوني من نواضح اللبن ، ولعل اهم مواد الايض المشاركة في منع عمليات التسرطن هي الحوامض الدهنية قصيرة السلسلة SCFA ومنها البيوترات Butyrate التي لها علاقة وثيقة بالعديد الفعاليات الحيوية في منطقة القولون .

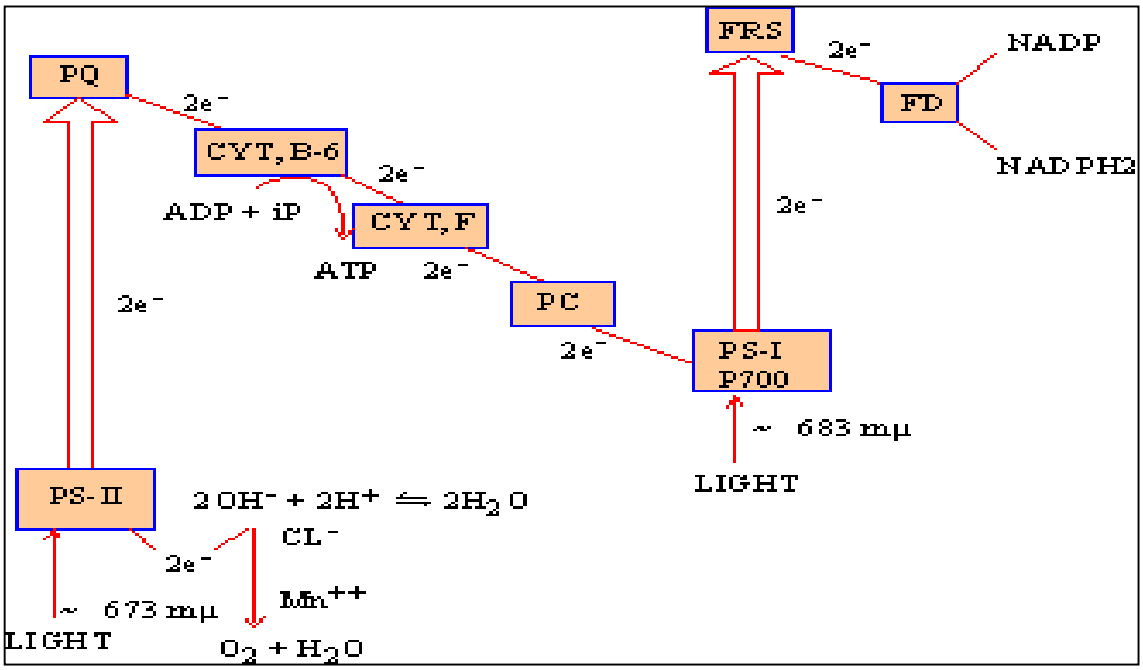
Youth Genes جينات الشباب :

جينات تم اكتشافها في الخلايا الحقيقية النواة مثل الخمائر والخلايا الحيوانية مسئولة عن طول مدة حياة الخلايا اذ تساعد الخلايا في مواجهة الضغوط وجعلها مقاومة لها مما يؤدي إلى استمرار حياة الخلية وتحديد مدى الحياة (انظر Life Span) .

: Z -scheme

تعبير يستعمل لوصف عملية التخليق الضوئي المولد للأوكسجين في البكتريا الخضراء المزرقة كما موضح في الشكل الآتي :

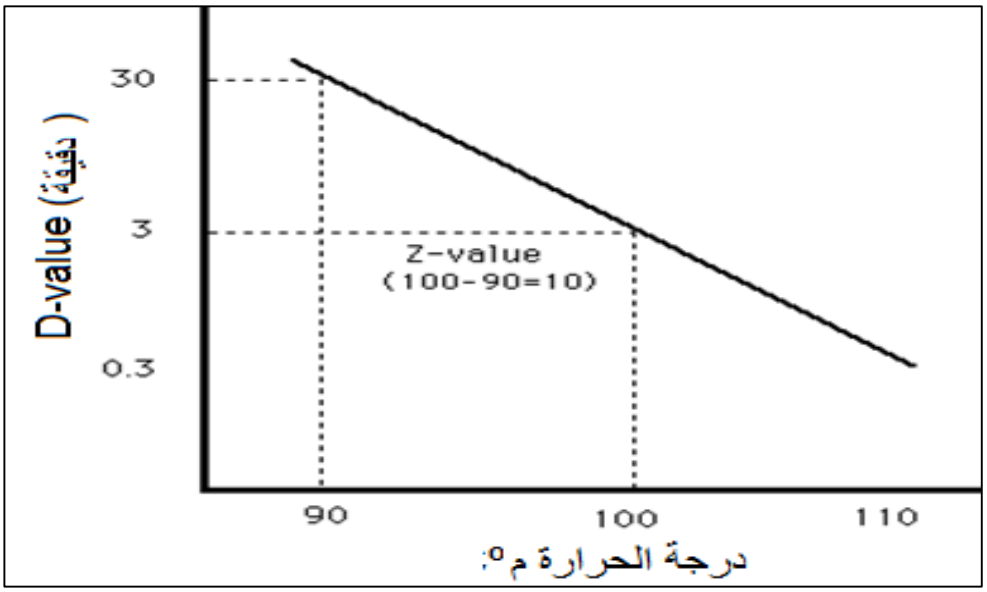




يتخذ شكل الحرف Z وفيه تقوم الطاقة الضوئية بالتأثير في نظامي التخليق الضوئي PSI وPSII مؤدية إلى إطلاق الإلكترونات ذات الطاقة العالية ، ثم تقوم الإلكترونات المنطلقة من PSII بالرجوع إلى PSI أي إلى طاقة أوطا مما يؤدي إلى تكون القوة الدافعة للبروتونات pmf أما الإلكترونات PSI فتنطلق لترجع لاختزال NADP وتنتج طاقة هي الأخرى بهذه الخطوة ، ويتكون الأوكسجين للتعويض عن الإلكترونات من الماء ويتحرر كغاز.

: Z – value

أحد المؤشرات المهمة المستعملة لاختيار درجة الحرارة الأنسب والوقت الملائم لعمليات التعقيم الحراري ، وتعتمد على استعمال السبورات البكترية المقاومة للحرارة مثل سبورات *stearothermophilus_Bacillus* ففي المثال الموضح في المخطط الآتي :



تمثل قيمة Z ميل المستقيم الناتج كدالة بين قيم D (انظر D – value) ودرجة الحرارة المطبقة.

وتعرف قيمة Z على أنها عدد درجات الحرارة المئوية أو الفهرنايتية اللازمة لتحطيم السبورات البكترية بمقدار دورة لوغارتمية واحدة ، ورياضياً فهي تمثل مقلوب ميل منحنى الموت الحراري للخلايا.

: Z – method

إحدى الطرق المستعملة في إنتاج خميرة الخبز والاسم مأخوذ من المصطلح Zulaufverfahren والتي تعني عدم وجود الكحول، وباستعمال هذه الطريقة تكون الخلايا في حالة من التأيض البعيد عن حالة التخمر وإنتاج الكحول وإنما تكون عملية الإنتاج موجهة لإنتاج الكتلة الحيوية.

والطريقة تعتمد على استعمال طريقة التغذية المتقطعة Fed – Batch ذلك للابتعاد عن تأثير كرابتري(انظر Crabtree Effect) والحصول على أعلى معدل من عمليات النمو المعتمدة على التنفس الهوائي (أي إنتاج الكتلة الحيوية) وتستعمل في عملية الإنتاج هذه المواد الأولية الغنية بالسكروز مثل مولاس البنجر.

: Zanflo

أحد المكوثرات السكرية المتباينة التي تنتج من الأحياء المجهرية وتنتجه بكتريا *Erwinia tahitica* ويشبه في صفاته صمغ الزانثان (انظر Xanthan Gum) إلا أن لزوجته تتغير عند ارتفاع درجة الحرارة عن 60°م ، وتتكون سلاسله من الفركتوز، الكلاكتوز، الكلوكوز وثمالات من حامض اليورنيك Uronic Acid وتوجد فيه بعض المجاميع الاسترية (Esterified O - Acetyl) واستعمالاته قليلة .

: Zapatera Spoilage

التلف الذي يصيب صناعة تخمر الزيتون بكافة أنواعها ، اذ تمتاز بظهور رائحة كريهة، ويحدث هذا النوع من التلف عندما تتوقف بكتريا حامض اللبن عن فعالياتها قبل انخفاض الأرقام الهيدروجينية عن 4.5 ، وتبدأ عندها عمليات تحول لحامض اللبن وحامض الخل وتنتج عن هذه العمليات إنتاج العديد من الحوامض العضوية منها الطيارة وأخرى الحلقية ولعل أكثرها أهمية حامض البيوتيريك (Butyric) ، ولذا يطلق على عملية التلف بعض الأحيان بالتلف البيوتيري ، وعند حصول مثل هذه الفعاليات تعود الأرقام الهيدروجينية بالارتفاع ثانية.

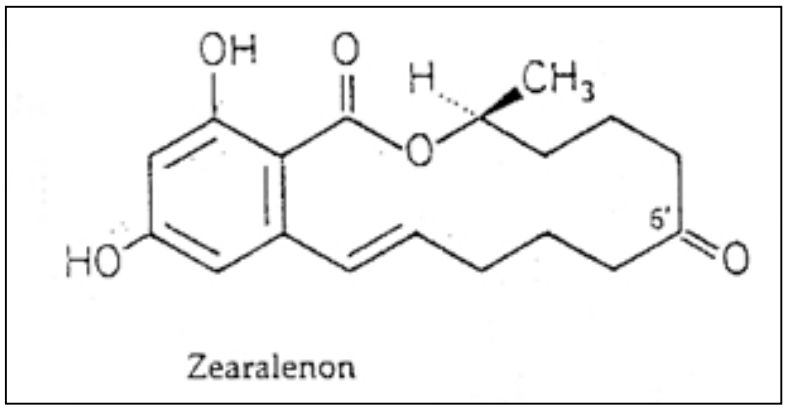
وقد وجد أن أهم الأحياء المسئولة عن هذا التلف أنواع تعود إلى جنس *Propionibacterium* وأنواع أخرى تعود إلى جنس *Clostridium*.

وعند حصول هذا النوع من التلف يصبح الزيتون غير قابل للأكل ويحظر تسويقه ، وللتقليل من التلف والوصول إلى عمليات إنتاجية ناجحة يتم تحميض الوسط الحاوي على الزيتون للحد من الأحياء التي تتلف المنتوج أو تضاف البوادئ الخاصة من بكتريا حامض اللبن ويتم متابعة عمليات الإنتاج لحين وصول الأرقام الهيدروجينية إلى 8.3 – 4.

: Zearalenone

مركب ينتج من بعض الفطريات مثل *Gibberella zeae* وأنواع من جنس *Fusarium* اثناء المرحلة الجنسية لدورة حياة الفطر، وتستعمل المادة ومشتقاتها كمحفزات النمو في بعض المواشي.

وينتج المركب تجارياً باستعمال المزارع الغاطسة لبعض الفطريات ويمكن أن تصل الإنتاجية تحت الظروف المثلى إلى 30 غم / لتر بدرجة حرارة 32°م لمدة حوالي ثلاثة أسابيع، والمركب موضح تركيبه الكيماوي بالآتي :



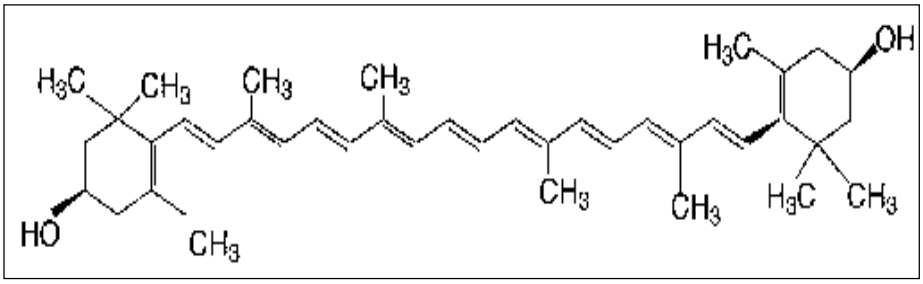
Zearalenon

: Zeatin

أول السايتوكينات (انظر Cytokinin) التي شخصت في النباتات اذ وجد في حبوب الذرة *Zea mays* ولذلك يدخل ضمن منظمات النمو النباتية.

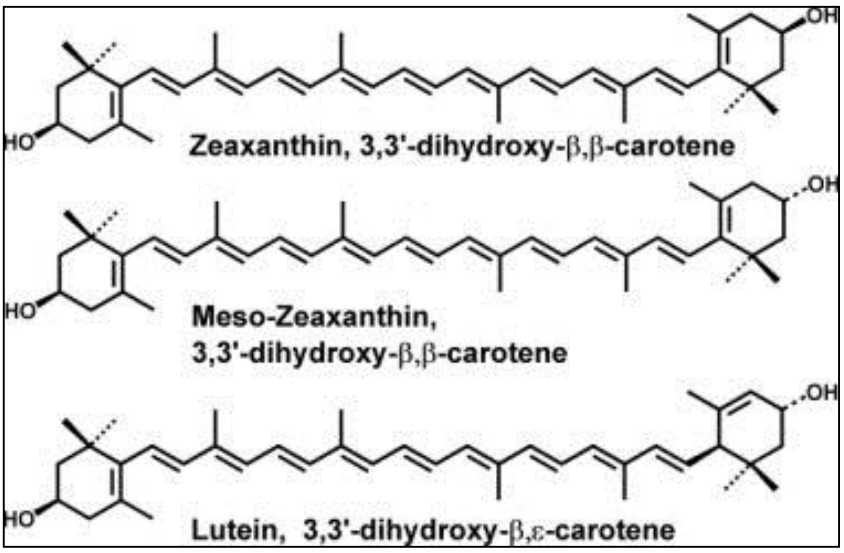
: Zeaxanthin

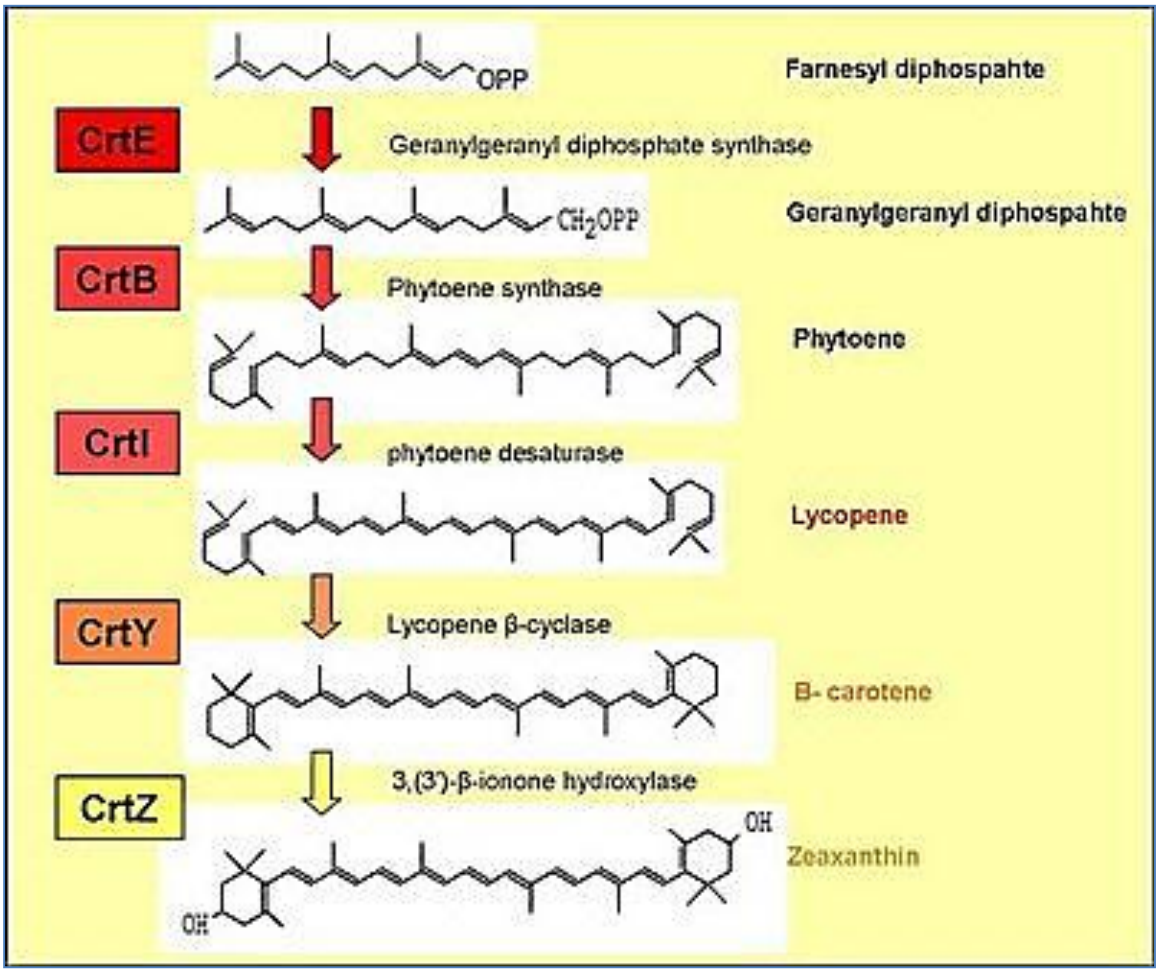
احد مشتقات الكاروتينات المشبعة بذرات الأوكسجين ويمثل احد الكحولات الكاروتينية ويسمى Zeaxanthol وهو نوع من الكاروتينات ، يوجد بكثرة في الطبيعة وله الصيغة الكيماوية $C_{40}H_{56}O_2$ ووزن جزيئي 586.88 غم/مول



لا يذوب في الماء يخلق من قبل النباتات وبعض الاحياء المجهرية ، مهم في دورة Xanthophyll . اشتق الاسم من الذرة *Zea mays* + Xanthos يعني الاصفر .

يعمل في تحوير الطاقة الضوئية وربما يعمل كـ Non-photochemical *Quenching* الذي يتعامل مع الكلوروفيل المتهيج عند وفرة شدة عالية من الضوء اثناء عملية التخليق الضوئي . وهو نظير للـ Lutein . جسم الانسان لا يكونه لذلك ياخذ من الاغذية ، ويوجد في العيون والبشرة والدماغ ، وعلى عكس البتا –كاروتين فان هذه المركبات لا تحول الى فيتامين A (Retinal) في الجسم . يعمل مضاد للاكسدة ويحمي الجسم من تاثير الجذور الحرة وخاصة العيون عند تقدم السن





Zebrafish السمك المخطط :

سمك *Danio rerio* تعد وسيلة فاعلة في دراسة الفقريات وتطورها وتعد نموذجا ملائما لدراسة الامراض البشرية ودراسة التطور البايولوجي والوراثة الطبية . وهي اسماك صغيرة تعيش في المياه العذبة جنوب اسيا ، مخططة بالوان مختلفة ومنها جاءت التسمية . يمكن تربيتها في البيوت تعيش بدرجة حرارة 28-29 درجة مئوية وبدورة ضوئية 14 ساعة ضوء ، 10 ساعات ظلام ، وتحتاج الى اغذية خاصة منها مركبات الاوميكا ، وتحتاج الى تبديل 20% من الماء اسبوعيا وتحتاج الى تسجيل الحرارة والارقام الهيدروجينية وايصالية الماء يوميا (للبالغات منها) ، اما اليرقات فتعيش بدرجة حرارة 28.5 درجة مئوية وبظروف البالغات الاخرى ، وتحتاج تغيير 60-90 % من الماء يوميا ، تتغذى على الابتدائيات ، وتستعمل في دراسة تاثير الملوثات مثل المعادن الثقيلة كالرصاص في الانظمة الحيوية .

تحوي على جينات مناظرة Orthologous للبائن ثابتة في وظائفها الحيوية ، تستعمل في دراسة الاطاحة بالجينات Morpholino Antisense Oligonucleotides (MOs) او mRNA في الاجنة لمعرفة التعبير الجيني وتوصيف الانماط المظهرية الناتجة

ولاهميتها من النواحي الوراثية والفسلجية افرد لها جزء خاص في موقع NCBI .

: Zellweger Syndrome

مرض ولادي نادر الحدوث يسمى ايضا Cerebrohepatorenal Syndrome ينتج من تاثر عدد من جينات *REX*يمتاز بغياب الجسميات البروكسيمية الفعالة (انظر Peroxisomal Disorders) من الخلايا ، وهو احد مجموعة الامراض Leukodystrophies ، سمي المرض على اسم طبيب الاطفال Zellweger ، تؤثر المتلازمة في الدماغ وتؤدي الى نقص Myelin للجهاز العصبي المركزي وخاصة Cerebral مؤدية الى Hypomyelination، والميلانين يكون اساسي في فعالية الجهاز العصبي المركزي ، والفقدان يمكن ان يؤدي الى فقدان السمع والبصر ، والمرض قد يؤثر في اعضاء اخرى مؤديا الى اعراض كثيرة .

تحصل نتيجة طفرات في عدد من الجينات التي تؤدي الى اضطراب البروتينات الناتجة منها التي تدخل الاجسام البيروكيسمية وقد تضطرب الاخيرة او تكون غير موجودة . والجسيمات تحوي على بعض الانزيمات الاساسية في

تفاعلات الاكسدة على وجه الخصوص ، لذا تتجمع الحوامض الدهنية طويلة السلسلة جدا والحوامض الدهنية متفرعة السلاسل التي تتفكك عادة في الاجسام البيروكسيمية ، والجسيمات تكون وافرة في الكبد والكلى . وعند الاصابة تدخل المواد السامة الى مجرى الدم ولا يمكن التخلص من سميتها نتيجة لغياب هذه الاجسام . تستورث الحالة كصفة جسمية متنحية ومن الجينات التي حصل فيها الطفرات عند الاصابة بالمرض *Peroxin 1 (PEX1)* و *PEX2* ، *PEX3* ، *PEX5* ، *PEX13* ، *PEX14* ، *PEX16* ، *PEX19* ، *PEX24* وكل منها يوجد على كروموسوم مختلف .

وللمتلازمة مواصفات سريرية كثيرة ، منها ما يصيب الوجه والعيون ، فضلا عن اعراض الصرع وارتفاع الحديد والنحاس في الدم ، وتضخم الكبد واضطراب الرؤيا وضعف العضلات واليرقان وغيرها الكثير وعادة يموت الصغار في سن الطفولة .

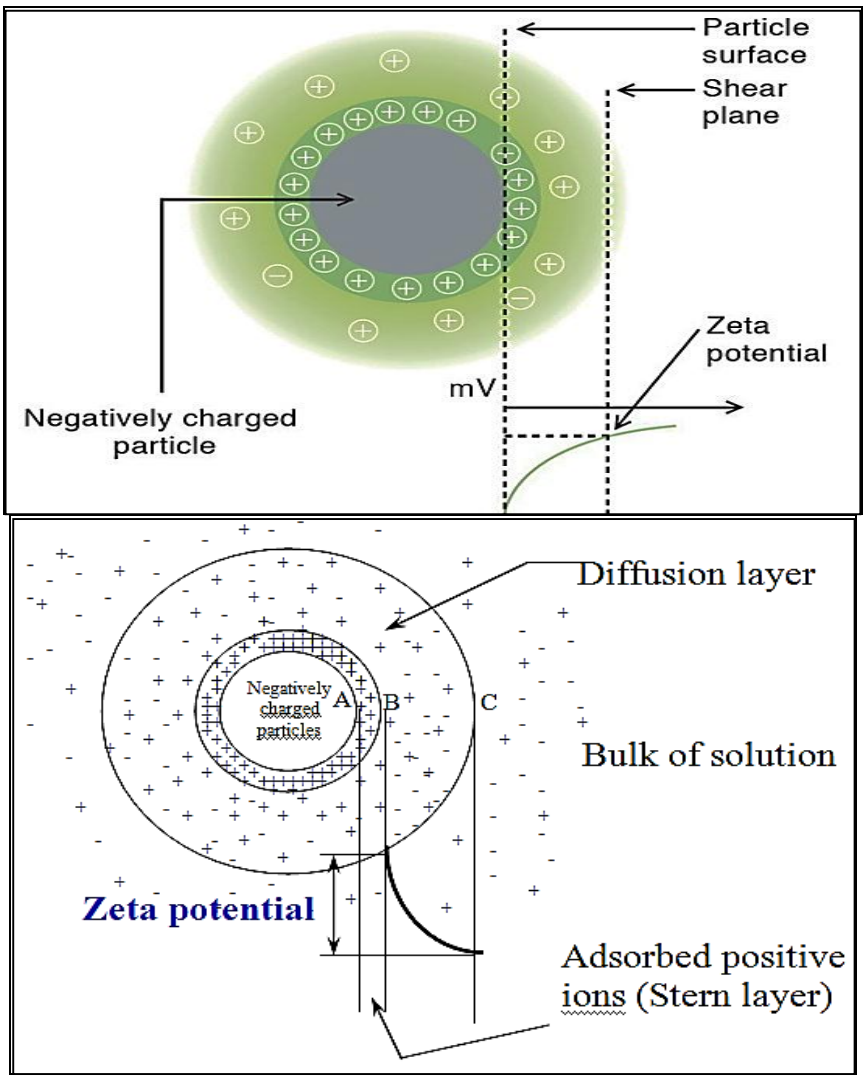
Zerotolerant المتحملة لضغوط عالية :

المصطلح المرادف للـ Osmotolerant التي تستطيع تحمل وجود ضغط تنافذي عالي من المواد المذابة (انظر Osmotolerant).

Zeta Potential جهد الزيتا (ζ) :

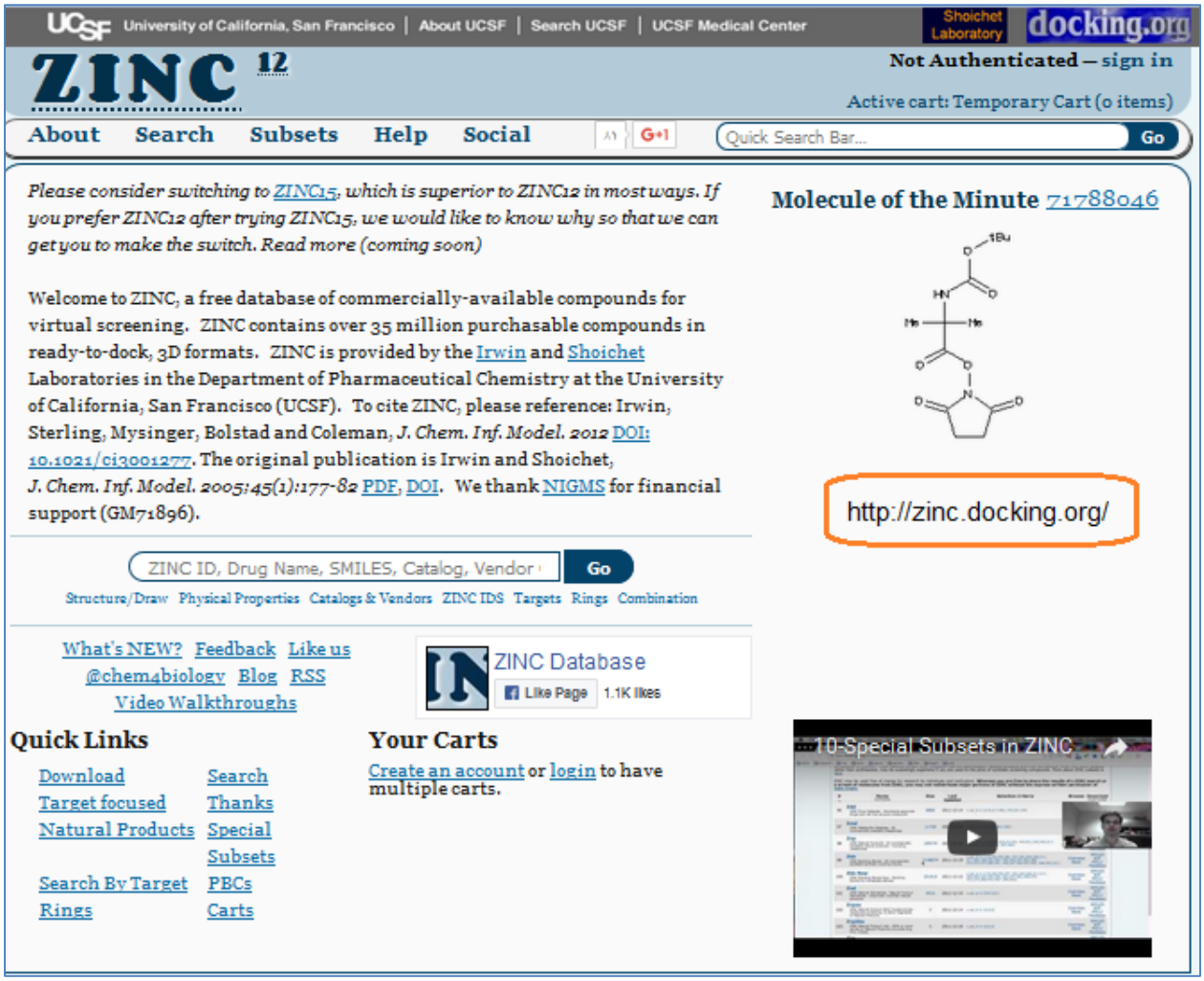
فرق الجهد الكهربائي بين سطح الخلايا الميكروبية والبيئة المحيطة بها، فمثلاً في البكتريا التي تعيش عادة في أوساط أما متعادلة أو تميل للقاعدية فهي تحمل شحنة سالبة نظراً لوجود بعض التراكيب التي تكون نقاط تعادلها الكهربائية في المدى الحامضي حيث تكون أغلب هذه المركبات البكترية في نقطة تعادل كهربائية Isoelectric Point بحدود 3 وتميل البكتريا إلى التكتل تلقائياً عند هذا الرقم الهيدروجيني أو بقيم قريبة منه.

ولذلك كانت قيم زيتا من الأمور المهمة التي تحدد تركيب الوسط الغذائي للتحكم بالشحنات على السطح ولو في المراحل الأخيرة قبيل الحصاد لغرض حث ظاهرة التبلد الطبيعي لفصل الأحياء من الوسط السائل، أو بتحوير هذه القيم بإضافة الملبدات الصناعية.



Zinc Database :

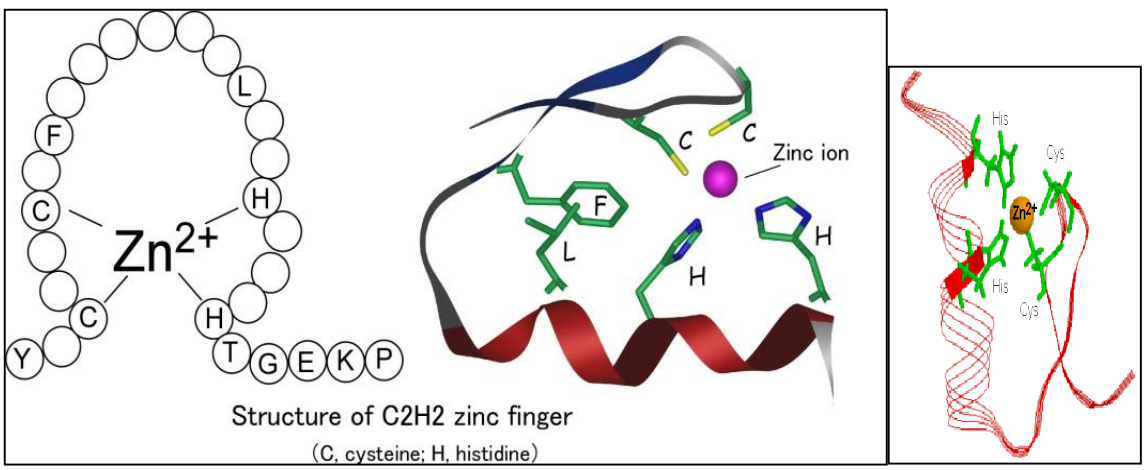
احد قواعد البيانات الكيماوية المهمة في المعلوماتية الحيوية والمعلوماتية الكيماوية Cheminformatics وتغطي عددا كبيرا من المواد الكيماوية ، وتكون اساسية في الكثير من البرامج الخاصة في تصميم الادوية وكذلك معالجات البيئة ، وكل مادة كيماوية لها مدخل خاص بها ، ويمكن ان تعطي صيغ مختلفة للمادة الواحدة لاستعمالها في البرامج المختلفة ، فضلا عن ذكر الشركات الخاصة بانتاج المادة وبيعها .



Zinc Finger أصبع الزنك :

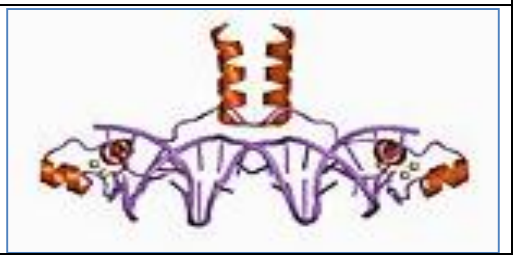
تركيب أصبعي مكون من توالي من الحوامض الأمينية بشكل الأصبع وفي النهايتين يوجد حامضين من Cysteine وأخرى من الهستدين ترتبط هذه الثمالات الطرفية مع أيون الزنك بشكل ترتيب رباعي.

وهذا التركيب الأصبعي يتداخل مع DNA على مدى خمس من أزواج القواعد ويرتبط أيضاً مع RNA ويشارك في عمليات الانتساخ.



Structure of C2H2 zinc finger
(C, cysteine; H, histidine)

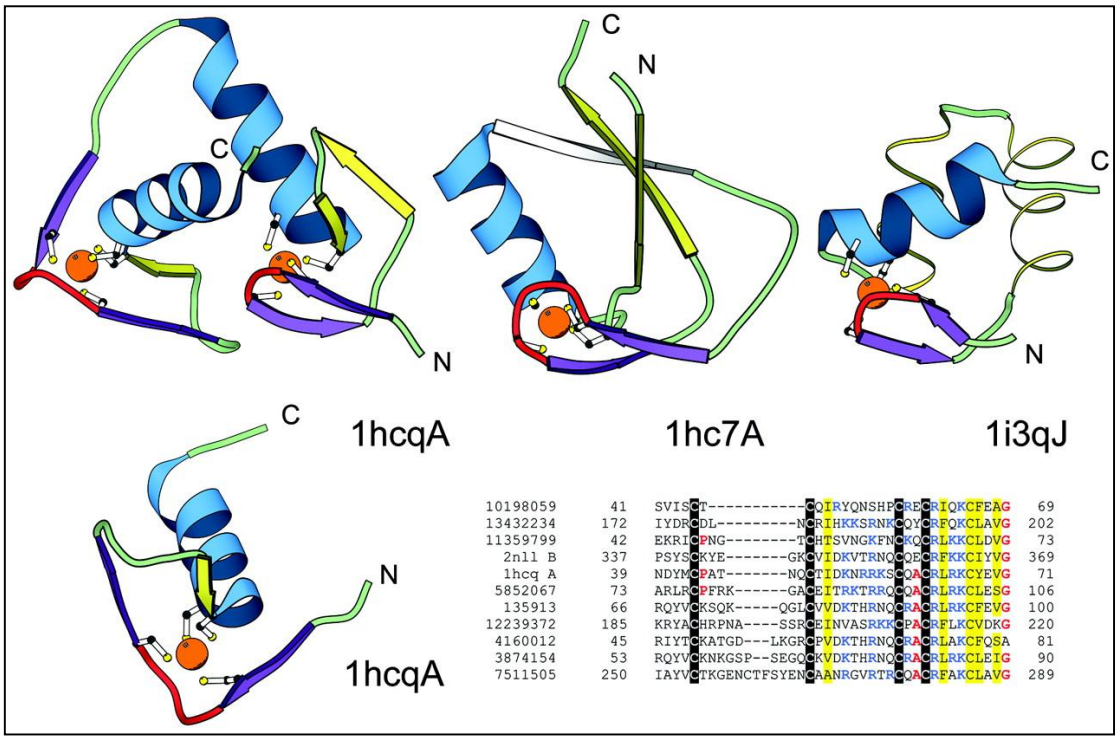
والبروتينات صغيرة وتكون بمثابة قطيفات تركيبية Structural Motifs ، والدومين الفعال فيها يرتبط مع ايون زنك واحد او اكثر لتثبت طويات البروتين وتراكيبه التي تتكون من حلزون الفا وصفيحة بتا تربط مع بعضها بالزنك ولا يشترك في الارتباط للهدف ، وهي تراكيب ثابتة ونادرا ما تعاني من تغييرات شكلية عند ارتباطها للاهداف . اول وصف كامل لعامل الانتسخ Transcription Factor III A في الضفادع *Xenopus laevis* . واصابع الزنك تصنف الى عدة عوائل تركيبية ، تتداخل مع DNA , RNA والبروتينات وجزيئات اخرى صغيرة مثل المواد الدهنية ، والتغايرات في تركيبها تحدد خاصية الارتباط للبروتينات ، وقد اصبحت هدفا لعدد من الادوية والبحوث ، والبعض حدد لها التركيب البلوري ، كما توجد منها عوائل تختلف في تواليات الحوامض الامينية والتركيب كما موضح في الاتي :

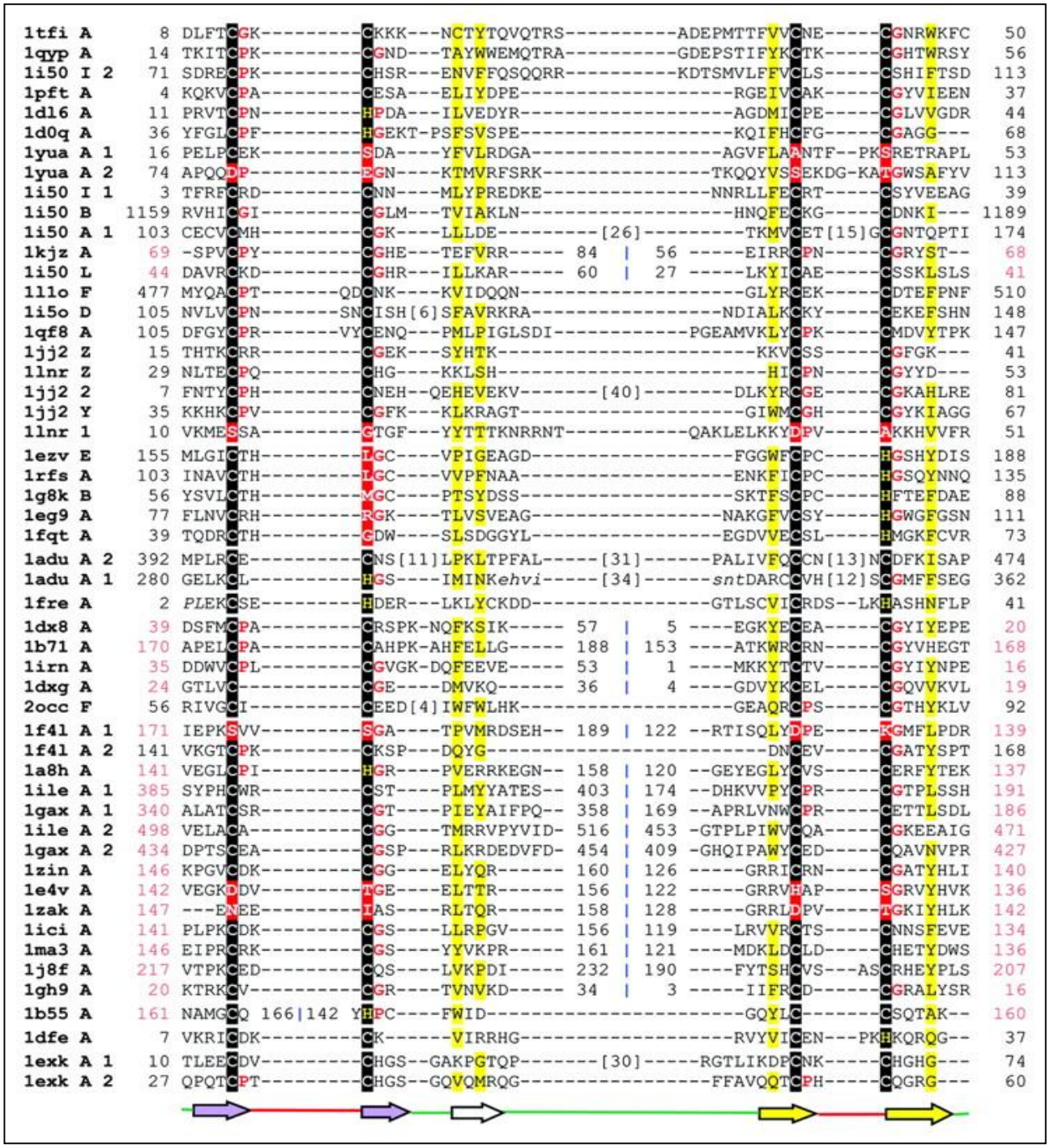
التركيب الممثل	مجموعة الطوي
	Cys_2His_2
	Gag knuckle
	Treble clef
	Zinc ribbon
	Zn_2/Cys_6

وقد وجد ان بعضها لا ترتبط بالزنك وانما ترتبط الى الحديد او تكون بدون اي ايون ، وارتباطها يعتمد على توالي الحوامض الامينية ولها خاصيات ارتباط مختلفة . وهذه البروتينات المتنوعة تعمل في وظائف حيوية مختلفة يصعب تعريفها ولكن التي ترتبط بـDNA تعمل في عملية الانتساخ والترجمة وتوجيه mRNA ، والاخرى تعمل في ترتيب الهيكل الخلوي واخرى في تطور الخلايا الطلائية وكذلك في التصاق الخلايا وطوي البروتينات وتحوير الكروماتين وتحسس الزنك .

يرتبط الزنك الى ثمالة الهستدين والسستئين وبينهما توجد 12 ثمالة التي تكون DNA Binding Fingertip والاختلاف في التواليات او الثمالات الاخيرة يؤدي الى زيادة مواقع الارتباط الخاصة . والبروتين يمكن ان يحوي على اكثر من اصبع في السلسلة الواحدة ، ويمكن ان يتكون من 2 من اشرطة بتا المتوازية المتعاكسة الاتجاه وتليها حلزونات الفا .

ترتبط الاصابع الى 3 قواعد نتروجينية التي تتم بمساعدة الحوامض الامينية 1،2 ،3 ، 6 المحسوبة بدءا من بداية حلزون الفا والارتباط يكون الى شريط مفرد من DNA ، واذا احتوى البروتين على اكثر من اصبع فان كل واحد يرتبط الى المواقع المجاورة في موقع التميز Recognition Site في جزيئة DNA ، وبذا فان القطيفة البسيطة يمكن ان ترتبط الى مدى واسع من تواليات DNA . وتشارك القطيفات في التعبير الجيني والانتساخ العكسي وتجميع الفيروسات والصور التالية توضح تراكيب بعضها ، اذ تشترك بوجود ثمالات السستئين





Zirconia أوكسيد الزركونيوم :

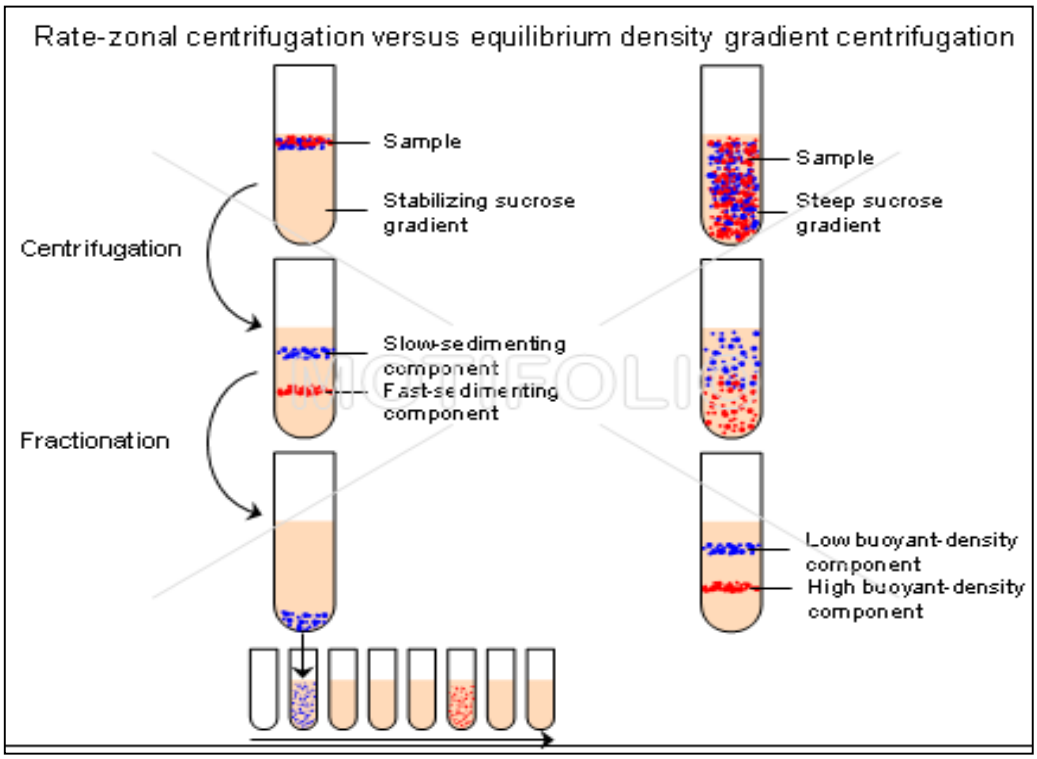
أحد المواد اللاعضوية المستعملة لتقييد العوامل الحيوية وتمتاز المادة ببعض الميزات التي تؤهلها لهذا الاستعمال مثل قلة ذوبانها وتكون صلبة غير قابلة للانضغاط واستعمالها يكون مكلفاً ولكن يمكن أن يعوض من استعمال العوامل الحيوية بشكل متكرر ولمدة طويلة.

Zollinger-Ellison Syndrome :

(انظر Protonix) .

Zonal Centrifuges جهاز الطرد المركزي الطبقي :

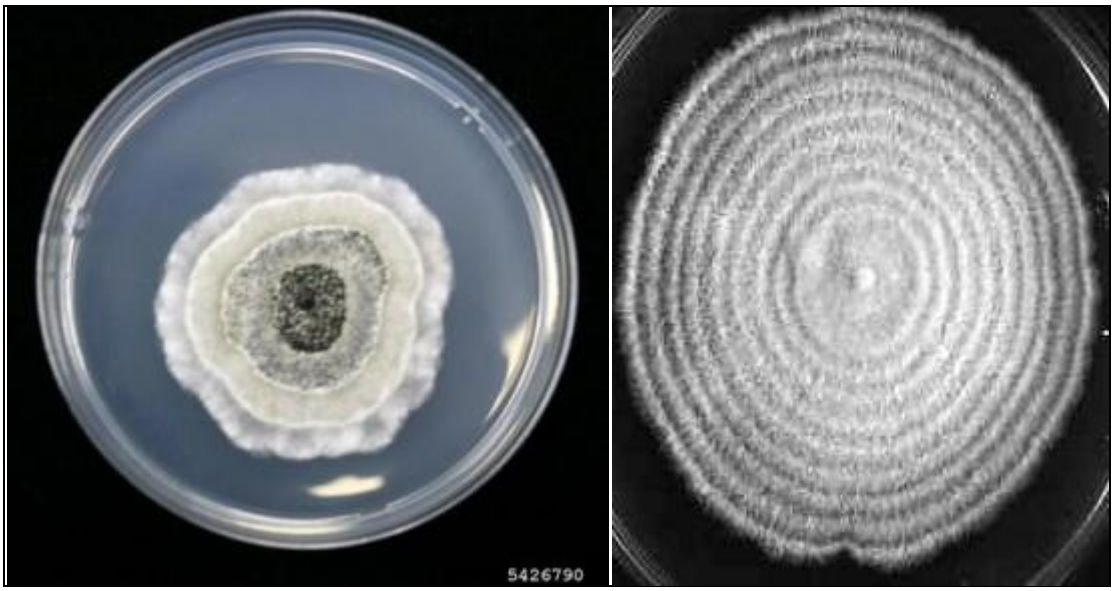
أجهزة خاصة تستعمل لفصل المركبات عن بعضها، تصل فيها السرع إلى قيم عالية لذلك تسمى بعض الأحيان بأجهزة الطرد المركزي الفائق، ونظراً للسرع العالية التي تعمل فيها فيجب أن تدور محاورها في الفراغ وبدرجات حرارة منخفضة نوعاً ما مثل صفر - 5°م ، وتستعمل لعزل البلازميدات والفيروسات أو مكونات الخلايا البكتيرية مثل الأغشية وغيرها، ويتم وضع النماذج المراد فصلها على سطح سوائل متدرجة التراكيز مثل محاليل السكروز أو كلوريد السيزيوم في أنابيب خاصة ، وبعد الطرد المركزي تنفصل المواد على شكل حزام أو طبقات على أبعاد خاصة عند تساوي كثافتها مع كثافة السائل المتدرج التركيز المستعمل، وتستعمل هذه الأجهزة على نطاق مختبري نظراً لحساسيتها وسعتها الصغيرة كما أنها مكلفة من حيث الطاقة المستهلكة .



Zonation :

توزيع الأحياء المختلفة على مناطق منفصلة تقريباً في بيئة ما نتيجة لتأثير الظروف البيئية ، مثل توزع الأحياء المائية وفق شدة الضوء فالأحياء الضوئية تكون المنطقة السطحية المضاءة والأخرى تغطس إلى الأسفل ، وكذلك يشارك توفر الماء في توزيع الأحياء على الأرض فالمحبة للجفاف تنتشر في الصحاري ، كما أن التنافس بين الأحياء يؤثر في توزيع الأحياء.

ويطلق المصطلح ايضا على حلقات النمو التي تظهر في الفطريات المزروعة على أوساط غذائية صلبة والمحضونة في جو الغرفة فتظهر حلقات النمو ذات ألوان مختلفة الشدة حيث تكون الألوان الغامقة ناتجة من السبورات المتكونة في النهار حين توفر الإضاءة والأخرى باهتة اللون وهي مناطق السبورات المتكونة في الليل أو الظلام.

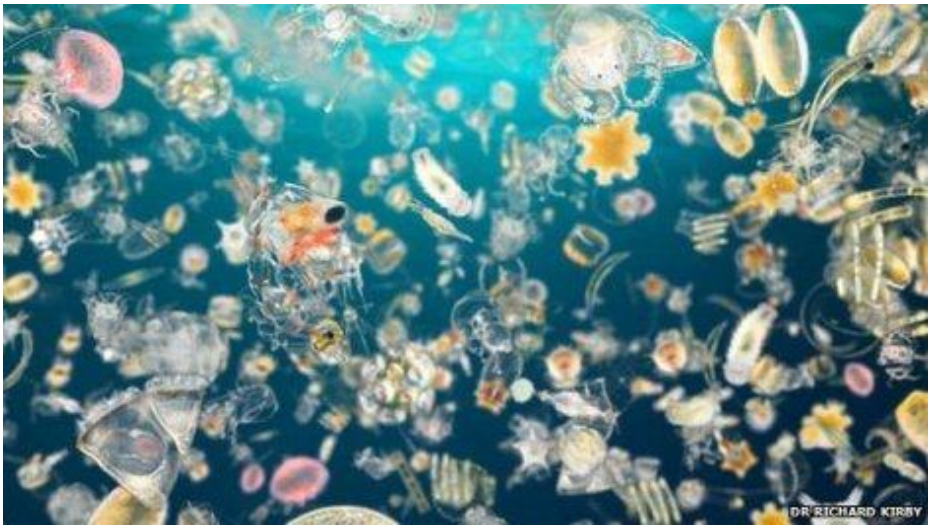


Zoonosis الامراض المشتركة :

إصابات مرضية في أحياء الفقريات التي يمكن أن تنتقل للإنسان مثل داء الكلب او السعار Rabies والجمرة الخبيثة Anthrax وقد تنقل بواسطة الحشرات أو غيرها من النواقل. وجمعها Zoonoses .

Zooplanktons الهائمات الحيوانية :

الحيوانات التي هي جزء من الهائمات البحرية (انظر Planktons) وقد تكون بشكل حيوانات بالغة أو يرقات أو بيوض، البعض منها كبير ممكن رؤيته بالعين المجردة وأخرى صغيرة تحتاج إلى تكبير لرؤيتها وقد تصل أعدادها إلى آلاف لكل مللتر خاصة في المناطق السطحية من المياه.



Zoospores السبورات المتحركة :

سبورات تكونها الأحياء المجهرية وهي عادة سبورات لا جنسية، ففي الفطريات تكونها الفطريات الواطئة المائية مثل Phycomycetes وتحوي هذه السبورات على سوط واحد أو سوطين للحركة.

وفي البكتريا الشبيهة بالفطريات (Actinomycetes) المهمة صناعياً تتكون السبورات المتحركة الحاوية على الأسواط داخل تراكيب كيسية تدعى علب السبورات Sporangium التي تتطور من الهايفات الخضرية والسبورات المكونة سواء متحركة أو غير متحركة لا تحوي على التراكيب الواقية مثل القشرة والأغلفة ولكنها تكون مقاومة نوعاً ما للحرارة المعتدلة والجفاف وبعض المواد الكيماوية. وتستعمل هذه السبورات اللاجنسية في عمليات تلقيح التخمرات الصناعية الخاصة بإنتاج المضادات الحيوية.

Zosterin :

غرويات مائية تستخلص من طحالب *Zostera* بمحاليل مخففة 0.5 – 1.5 % لكربونات البوتاسيوم والصوديوم مع التسخين الى 80-100 ْم وتتكون كيماويا من لدائن لحامض اليورنيك بنسبة 90-95% ويحتوي النقي الجاف منه على

3-4% رماد و 0.6-1.4% نتروجين. وتكون أملاحا تدعى Zosterate مع البوتاسيوم ، والصوديوم والامونيوم التي تمتاز بذوبانها في الماء وتكوينها غرويات نموذجية ، وانتفاخها بالماء بواقع 2500 % ، كما تكون محاليلها المائية عالية اللزوجة ، فضلا عن تكوينها مواد هلامية ملائمة في الصناعات الغذائية مقاومة للحرارة والحوامض ، وتستعمل الاملاح بمثابة عوامل تثخين وتثبيت وكمواد هلامية وكمصدر للرقائق الشفافة .

Z-trim :

أحد محاكيات الدهون المحضرة باستعمال السيليلوز ، والمركب لا يعطي سعرات لذلك سمي Z (Zero) . المستحضر غير قابل للهضم او الامتصاص، يحضر من معاملة القشور الحاوية على تراكيز عالية من السليلوز مثل الشوفان او فول الصويا او البزاليا ، او الرز او نخالة الحنطة او الذرة . ويتم تكسير المركبات السيليلوزية ثم تنقى وتجفف وتسحق ويمكن ان يعاد ترطيبها لتحضر محاكي الدهن . ونظراً لطبيعة تركيبه فهو يزود الجسم بالألياف ، ويوفر للأغذية الذي يدخل في تركيبها الرطوبة والكثافة والنعومة . ويستعمل في صناعة بعض الاجبان والمنتوجات المخبوزة واللحوم . في الشكل الهلامي له يكون ملائماً لقلي Hamburgers ولكنه لا يصلح لعمليات القلي العميق

Zucchini : حساسية للقرع Allergy

التفاعلات المناعية التي تثار عند تناول القرع او القريع *Cucurbita pepo* ويسمى في العراق "شجر ملا احمد" وتظهر أعراض الحساسية على شكل اعتلال فموي بشكل رئيس (انظر اعتلال حساسية الفم Oral Allergy Syndrome) بالإضافة الى حصول دوار وإسهال وحكة مباشرة بعد تناول المادة .

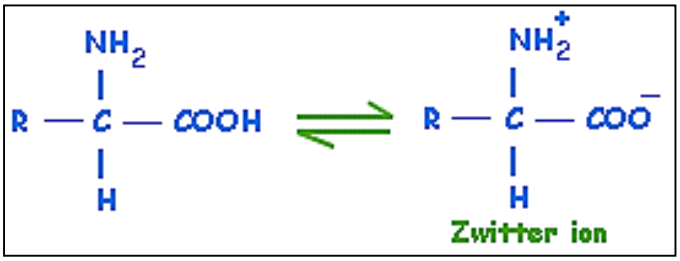
المحسس المسئول عن الحساسية ثابت للحرارة نوعا ما ، وتتداخل الحساسية مع الطلاع (انظر Pollinosis) ويمكن ان يتداخل المحسس في القرع مع البروفلين المحسس العام (انظر بروفلين Profilin ، محسس عام Panallergen) وبذلك تتداخل الحساسية مع حساسية العائلة النجيلية ، وكذلك يتداخل مع محسسات اخرى .

Zuckerpilz فطر السكريات :

الفطريات المستهلكة للسكريات والتي تنتج الكحول أثناء عمليات التخمر ومنها أشتق اسم الخميرة الشائع *Saccharomyces*.

Zwitterion :

جزيئة او ايون يحوي على مجاميع مشحونة بشحنة موجبة واخرى سالبة بشكل منفصل أي تكون على مواقع مختلفة وبالتالي يكون صافي الشحنة متعادل . من الامثلة عليها الحوامض الامينية . وقد يرتبط شطري الجزيئات الممثلة باواصر لا تساهمية كما في NH_4Cl , NaCl او ترتبط باواصر تساهمية كما في الحوامض الامينية



والتسمية جاءت من اللغة الالمانية اذ تعني Zeitt الهجين .

Zymase :

خليط من الأنزيمات يوجد في خلاصة الخمائر المخمرة ويحوي على الأنزيمات المحللة للسكريات Glycolysis ويمكن أن يستعمل كمستحضر أنزيمي للتخمرات.

Zymocides مضادات الخمائر :

مركبات تستعمل كمواد حافظة لحفظ الأغذية والمشروبات من فعاليات وتأثير الخمائر غير المرغوب فيها ، وأغلب هذه المركبات تستهدف الأغشية الخلوية للخمائر، والمواد القاتلة للخمائر تقع ضمن بعض الحوامض الدهنية التي تكون سلاسلها الكاربونية متوسطة الطول مثل Decanoic Acid، فعند دخولها إلى الخلايا تؤدي إلى اضطراب شديد في بنية الأغشية الخلوية بعد تفككها داخل الخلايا مؤدية إلى تغير الأرقام الهيدروجينية وتغير مضخات البروتونات عبر الأغشية، ويقع ثنائي أوكسيد الكبريت ضمن هذه المجموعة اذ عند دخوله إلى الخلايا ينتج $SO^{=}_3$ ، HSO^{-}_3 الذي يخفض الأرقام الهيدروجينية الداخلية.

ومعاملة خلايا الخمائر بهذه المواد يؤدي إلى قتلها عادة ولكن يحصل بعض الأحيان أن تكون الخمائر مقاومة لتأثير هذه المواد بتطويرها بعض الآليات منها عمل معقدات مع Sulphite بربطه مع الاستيالديهايد أو تقوم الخلايا بتحسين سعتها الدارئة pH – Buffer Capacity داخل الخلايا وبذا تقاوم التأثير.

Zymogen :

طلائع الأنزيم غير الفعالة (انظر Proenzyme).

Zymogen Precursor :

(انظر Prochymosin) .

Zymolyase :

الاسم التجاري لخليط البروتيزات وGlucanases ذات المصدر الميكروبي الذي يستعمل في تحليل الجدران الخلوية للخمائر وتحضير البروتوبلاستات وهو يشبه خليط عصير القواقع *Helix pomatia* (انظر Snail Juice).

Zymosan :

سكريات مكوثرة توجد في بعض جدران الخمائر ويشبه بعض تفاعلاته للانيولين Inulin.

Zymostatic موقفات الخمائر :

المواد الموقفة وتشمل المواد الحافظة التي تضاف إلى الأغذية والمشروبات لحفظها من التلف الذي يمكن أن يتسبب عن وجود بعض الخمائر، وتشمل هذه المجموعة بعض الحوامض الضعيفة مثل حامض السوربيك وحامض البنزويك وحامض الخل التي يمكن أن تنقل إلى داخل الخلايا بشكلها غير المفكك مؤدية إلى بعض الاضطراب في الأغشية الخلوية اذ تتفكك داخل الخلية مؤدية إلى خفض الأرقام الهيدروجينية الداخلية للخلية وبالتالي تؤدي إلى عدم انتظام تدرج البروتونات والقوة الدافعة الكهربائية عبر الأغشية مما يؤدي إلى اختلال عمليات إنتاج الطاقة، وبعض هذه المواد لها تأثير وقتي اذ يمكن أن تعود الخلايا إلى طبيعتها بعد زوال المؤثر وفي هذه الحالة يكون ذلك ممكناً لأن اضطراب بنية الأغشية الخلوية تكون ضمن حدود يمكن عودتها وليست بالشديدة وغير قابلة للرجوع.